

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Bc. Radka Chaloupková

**Vliv délky rozšířené kardiopulmonální resuscitace
u dospělých na prognózu srdeční zástavy
z kardiální příčiny**

*The influence of the duration of adult advance life
support on the prognosis in cardiac arrest due to
cardiac causes*

Diplomová práce

Praha, květen 2024

Autor práce: Bc. Radka Chaloupková

Studijní program: Intenzivní péče

Navazující magisterský studijní obor: NIP

Vedoucí práce: **doc. MUDr. Knor Jiří, Ph.D.**

Pracoviště vedoucího práce: **ZZS Pardubického kraje**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému Theses.cz a Turnitin za účelem soustavné kontroly podobnosti závěrečných prací.

V Praze dne 1. května 2024

Bc. Radka Chaloupková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce, doc. MUDr. Jiřímu Knorovi, Ph.D., za vedení práce, rady a trpělivost. Vážím si toho, že si vždy na mě a mé dotazy udělal čas a prostor.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývala vlivem délky trvání rozšířené kardiopulmonální resuscitace u dospělých na prognózu srdeční zástavy z kardiální příčiny. Ve výzkumné části práce se pracovalo s daty získanými od ZZS Pardubického kraje za rok 2022. Ze vstupního souboru 323 případů byla vyselektována data, u kterých proběhla srdeční zástava z kardiální příčiny a osoby, u kterých KPR od ZZS trvala alespoň 1 minutu. Celkový počet případů proto tvořilo pouze 88 respondentů. S využitím kontingenčních tabulek se zkoumal vliv délky trvání KPR od ZZS v souvislosti s dosažením ROSC nebo exitus letalis. Nejčastěji KPR trvala od 11 do 20 minut, a to celkem u 33 respondentů, z kterých 39,39 % dosáhli ROSC a 60,61 % exitus letalis. Největší úspěšnost KPR s dosažením ROSC proběhla u KPR, která trvala 1 až 10 minut. Pozoruhodné bylo, že v tomto časovém intervalu 91,30 % respondentů dosáhlo ROSC a pouze 8,70 % ne. Z toho lze odvodit, že délka trvání KPR posádkou ZZS má jednoznačný vliv na přežití. Dále se zkoumal i vliv úvodního rytmu na úspěšnost KPR. Za sledované období se defibrilovatelný rytmus objevil u 32,91 % případů, z nichž u 84,62 % pacientů se podařil obnovit spontánní oběh. V neposlední řadě se zkoumal vliv délky trvání KPR od ZZS a úvodního defibrilovatelného rytmu v souvislosti s dosažením ROSC či exitus letalis. Výsledným zjištěním byla 100% úspěšnost KPR, která se prováděla v rozmezí 1-10 minut při defibrilovatelném rytmu. Při delším trvání KPR bylo zřetelné postupné klesání úspěšnosti přežití.

Klíčová slova: Zástava z kardiální příčiny, OHCA, délka trvání KPR, defibrilovatelný rytmus

Abstract

This diploma thesis dealt with the influence of the duration of extended adult cardiopulmonary resuscitation on the prognosis of cardiac arrest due to cardiac causes. In the research part of the thesis, we worked with data obtained from the EMS of the Pardubice Region for the year 2022. The data were selected from an initial set of 323 cases with cardiac arrest due to cardiac causes. In addition, persons for whom cardiopulmonary resuscitation from the Emergency Department lasted at least 1 minute were selected. Therefore, the total number of cases consisted of only 88 respondents. With the use of contingency tables, the influence of duration of CPR from the EMS on achieving ROSC or exitus lethalis was investigated. Most often, CPR lasted from 11 to 20 minutes, for a total of 33 respondents, of which 39.39 % achieved ROSC and 60.61 % ended in exitus lethalis. The highest success rate of CPR with ROSC achieved with CPR was lasting 1 to 10 minutes. It was remarkable that in this time interval, 91.30 % of respondents achieved ROSC and only 8.70 % did not. From this it can be deduced that the duration of CPR by the EMS crew has a definite impact on survival. Furthermore, the influence of the initial rhythm on the success rate of CPR was investigated. During the monitored period, a defibrillatable rhythm occurred in 32.91 % of cases, of which 84.62 % of patients managed to restore spontaneous circulation. Last but not least, the influence of the duration of CPR from the EMS and the initial defibrillatory rhythm on the achievement of ROSC or exitus lethalis was investigated. The final finding was a 100 % success rate of CPR performed in between 1-10 minutes with a defibrillatable rhythm. With longer duration of CPR a clear gradual decrease in survival was evident.

Keywords: Cardiac arrest, out-of-hospital cardiac arrest (OHCA), duration of CPR, defibrillatable rhythm

Obsah

ÚVOD.....	8
1. TEORETICKÁ ČÁST.....	9
1.1 KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM.....	9
1.2 PŘEVODNÍ SYSTÉM SRDEČNÍ.....	9
1.3 NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU.....	10
1.3.1 Příčiny náhlé zástavy oběhu.....	11
1.3.2 Potencionální reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu.....	11
1.4 NEODKLADNÁ RESUSCITACE.....	14
1.5 HISTORIE KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE.....	15
1.6 EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL (ERC).....	16
1.7 GUIDELINES 21.STOLETÍ.....	16
1.7.1 Guidelnies 2000.....	18
1.7.2 Guidelines 2005.....	19
1.7.3 Guidelines 2010.....	20
1.7.4 Guidelines 2015.....	21
1.7.5 Guidelines 2021.....	22
1.8 BLS.....	22
1.9 ALS.....	23
1.9.1 Vyšetření ABCDE.....	23
1.9.2 ALS – algoritmus.....	24
1.9.3 Zajištění DC.....	25
1.9.4 Defibrilace.....	26
1.9.5 Léky a tekutiny.....	26
1.10 PORESUSCITAČNÍ PÉČE.....	27
1.10.1 Algoritmus poresuscitační péče.....	27
1.10.2 Syndrom po srdeční zástavě.....	29
1.11 ETIKA.....	30
2. VÝZKUMNÁ ČÁST.....	31
2.1 ÚVOD.....	31
2.2 METODIKA PRÁCE.....	31
2.3 CÍLE PRÁCE.....	31
2.4 HYPOTÉZY.....	31
2.5 ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	32
2.6 POPIS ANALÝZY A ZPRACOVÁNÍ VSTUPNÍHO SOUBORU.....	32
2.7 VÝSLEDKY ŠETŘENÍ.....	33
2.8 PROMĚNNÉ.....	40
2.9 VÝSLEDKY.....	47
3. DISKUZE.....	48
4. ZÁVĚR.....	51
5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	53
6. SEZNAM ZKRATEK.....	59
7. SEZNAM GRAFŮ.....	61
8. SEZNAM TABULEK.....	62

Úvod

Téma vliv délky rozšířené kardiopulmonální resuscitace u dospělých na prognózu srdeční zástavy z kardiální příčiny jsem si zvolila, jelikož mě vždy téma týkající se přednemocniční péče zajímala a fascinovala. Základní a rozšířená neodkladná resuscitace je nedílnou součástí oboru intenzivní péče, a proto si myslím, že ponoření se do hloubky problematiky kardiopulmonální resuscitace může být jen nápomocné ke zlepšování se v budoucnosti. Náhlá srdeční zástava je akutní stave, který může nastat z plného zdraví a který vyžaduje okamžitou lékařskou intervenci. Jedním z diskutovaných témat v oblasti KPR je vliv její délky na přežití pacienta. To stále zůstává předmětem výzkumů, jelikož předem daná a optimální délka trvání KPR není jasně doporučena.

Teoretická část popisuje základní anatomické, fyziologické aspekty a věnuje se náhlé srdeční zástavě a jejím příčinám. Dále se práce zaměřuje na historii KPR, vývoj guidelines KPR, základní a rozšířenou neodkladnou resuscitaci, poresuscitační péči a etiku.

V praktické části výzkumu byla použita data Zdravotnickou záchrannou službou v Pardubickém kraji. Tato data byla zpracována pomocí popisné statistiky, kontingenčních tabulek a grafů. Hypotézy byly testovány chí kvadrát testem nezávislosti a Fisherovým exaktním testem.

Cílem práce bylo zhodnocení délky trvání KPR provedené posádkou ZZS u OHCA, zhodnocení úvodního rytmu a zda délka trvání KPR a úvodní rytmus má vliv na úspěšnost KPR.

1. Teoretická část

Diplomová práce pojednává o kardiopulmonální resuscitaci u jedinců v terénu, která vznikla na základě kardiální příčiny. Než přistoupíme k výzkumné části, tak je nesmírně důležité provést rešerši dat, která jsou zpracována v této části práce.

1.1 Kardiovaskulární systém

Kardiovaskulární systém je orgánový systém, který svou správnou cirkulací krve sdružuje veškeré orgány, udržuje stálé vnitřní prostředí a zajišťuje dodávku důležitých látek jako jsou dýchací plyny, hormony a živiny. Kardiovaskulární systém se skládá ze srdce, cév a krve.

Srdce je dutý orgán kuželovitého tvaru, který se nachází v hrudní dutině za sternem mezi pravou a levou plicí a je uloženo ve vazivovém vaku neboli perikardu, pod kterým se nachází epikard a mezi těmito vrstvami je perikardiální dutina vyplněna tekutinou. Pod epikardem se nachází samotný myokard, a pak následuje endokard.

Srdce je uvnitř rozděleno síňokomorovou přepážkou na levou a pravou síň a levou a pravou komoru. Mezi pravou síň a komorou je trojcípá chlopeň a mezi levou síň a komorou je dvojcípá mitrální chlopeň.

Hlavní funkcí srdce je přečerpání a distribuce krve do celého lidského těla. Tato distribuce probíhá na základě tzv. srdeční revoluce, která se skládá ze systoly a diastoly, přičemž jejím výsledkem je tepový objem. Během stahu myokardu neboli systoly, dojde k vypuzení okysličené krve do aorty a neokysličené krve do plicnice. Následně při diastole dojde k ochabnutí srdeční svaloviny, a to umožňuje náplni srdečních oddílů krví. (1,4,34)

1.2 Převodní systém srdeční

Jedná se o soubor specializovaných buněk myokardu, které dokážou generovat a šířit elektrické signály pro vznik a synchronizaci srdečního stahu. Správné fungování převodního systému vede k efektivnímu a dostačujícímu průtoku krve do těla. Jestliže se vyskytne porucha systému, tak to může vést

k různým srdečním patologiím jako je například porucha srdečního rytmu (fibrilace, arytmie, bradykardie).

Součástí převodního systému srdečního je:

- **Sinusový uzel (SA):** jedná se o soubor buněk vyskytující se na úrovni pravé síně a nazývá se jako primární pacemaker, což znamená, že se zde vytváří impulzy o frekvenci 60-90 tepů za minutu. Pokud dojde k poruše na této úrovni, tak se to může projevit sinusovou tachykardií, bradykardií nebo může nastat k tzv. sick sinus syndrom. Což je komplexní porucha sinusového uzlu, který ztratí svoji funkci a u člověka se střídá bradykardie s tachykardií, což se projevuje mdlobami, závratěmi, únavou.
- **Atrioventrikulární uzel (AV):** navazuje na sinoatriální uzel a nachází se ve spodní části pravé síně na úrovni síňokomorové přepážky. Hlavní funkcí uzlu je zpomalení vyslaného impulzu. Pokud vznikne porucha v sinoatriální uzlu, tak jeho hlavní funkcí je přebírání funkce vzniku elektrického impulzu, jelikož se jedná o sekundární pacemaker. Porucha AV uzlu může způsobit tzv. atrioventrikulární blok, který způsobuje nepřenos či zpomalení signálu na hisův svazek.
- **Hisův svazek:** je jediné místo, které spojuje a umožňuje přenos elektrické aktivity ze síní do komor.
- **Tawarova raménka:** jedná se o pokračování hisova svazku a dělí se na pravé levé raménko
- **Purkyňova vlákna:** jsou konečnou zastávkou elektrické aktivity v převodním srdečním systému. Jejimi funkcemi je rovnoměrné a rychlé roznesení elektrické aktivity do pravé i levé komory, aby systola nastala možná co nejsynchronněji. (4)

1.3 Náhlá zástava oběhu

Náhlá zástava oběhu je lékařská terminologie, která popisuje stav, kdy dojde k nečekané a náhlé zástavě krevního oběhu. Srdeční sval přestane vykonávat svoji funkci a tím dochází k nedostatečné dodávce kyslíku orgánům v lidském těle.

Postižený se nejčastěji nachází v bezvědomí, bez pulzu, nedýchá a je nutná okamžitá terapie k záchraně života. (27,44,49)

1.3.1 Příčiny náhlé zástavy oběhu

Příčiny náhlé zástavy oběhu můžeme rozdělit dle mechanismu vzniku do dvou základních skupin, které jsou spolu spjaté a mohou vést k zástavě krevního oběhu a zástavě dechu. Jejich včasná identifikace je klíčovým faktorem pro prevenci náhlé zástavy oběhu.

1. Kardiální příčina – nejčastější příčina je způsobena nepravidelným srdečním rytmem, kterým je například komorová fibrilace, komorová tachykardie, srdeční zástava anebo asystolie. Mezi další příčiny patří poruchy srdečního svalu, čímž je myšlena především myokarditida, ICHS, kardiomyopatie a jiné. (38)
2. Hypoxické příčiny – jsou spjaty s náhlou zástavou dechu, která způsobuje hypoxii neboli nedostatečným okysličením krve a tkání. Tím, že došlo k zástavě srdeční činnosti, tak se krev neokysličuje a kyslík není transportován k důležitým orgánům, které ho ke své činnosti potřebují. Mezi příčiny zástavy dechu řadíme cévní mozkovou příhodu, intoxikaci, utonutí, obstrukci cizím tělesem a jiné. (25)

1.3.2 Potencionální reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu

Při každé kardiopulmonální resuscitaci by měl odborný záchranář myslet na možné příčiny náhlé zástavy oběhu, které jsou reverzibilní neboli zvrátané a mohou tento akutní stav vyřešit. Pro jejich snadné zapamatování ve stresových situacích existuje pro záchranáře pomůcka tzv. 4 T a 4 H, což jsou zkratky pro rychlejší zapamatování reverzibilních příčin. (33)

Do reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu patří:

- **Hypoxie** – je stav, který je charakterizován nedostatečnou přítomností kyslíku ve tkáních. Mezi prvotní příznaky patří cyanóza (kůže zbarvena do modra), hypoventilace. Prvotní terapií je zajištění dýchacích cest, úprava frakce kyslíku na 100 %, kontrola správnosti zavedených pomůcek k zajištění dýchacích cest. (52)

- **Hypovolémie** – je stav sníženého objemu krve v těle. Nejčastější příčinou je přítomnost masivního zevního krvácení. Hypovolémie je častou příčinou tzv. TCA (traumatic cardiac arrest) neboli traumatické zástavy srdce, což znamená, že zástava srdce není způsobena interními záležitostmi. Důležité je okamžitě zastavit zevní krvácení pomocí tlakových obvazů, turnikety nebo přímým tlakem. Dále doplňujeme tekutiny ohřátými krystaloidy a krevními deriváty. (27,30,52)
- **Hypokalémie** – je stav, kdy v těle klesne hladina draslíku pod 3,5 mmol/l. Mezi nejčastější projevy patří křeče, svalová slabost, arytmie a dechová nedostatečnost. Klesne-li hladina draslíku pod 2,5 mmol/l hrozí srdeční zástava. K diagnostice hladiny kalia slouží odběry krve, 24hodinový sběr moči a EKG, na kterém lze poznat deprese ST vlny a oploštělá T vlna. Terapie spočívá v podání KCL 7,45 % v opatrném množství při kontinuální monitoraci fyziologických funkcí pacienta. (30,52)
- **Hyperkalémie** – je stav, kdy v těle je hladina draslíku nad 5,5 mmol/l a projevuje se to především parestézií, svalovou únavou a hyporeflexií. Zvýší-li se hodnota kalia nad 7 mmol/l, hrozí jedinci porucha srdečního rytmu. K diagnostice se využívá odběr krve a v přednemocniční péči především EKG záznam, kdy typickou ukázkou jsou hrotnaté T vlny, široký QRS komplex nebo prodloužené PQ intervaly. V terapii je nejdůležitější kontinuální monitorace životních funkcí a dodání pacientovi intravenózně calcium chloratum 10 %. Další možnou terapií je podání glukózy s inzulinem a poslední možností je odstranění molekul kalia z organismu pomocí podání léku zirkonium cyklosilikát sodného nebo lékem Patiromer. (5,51)
- **Hypotermie** – vzniká při poklesu tělesné teploty pod 35 °C jako reakce na chladné okolní prostředí, kdy může dojít až k hypotermické zástavě oběhu. Organismus na hypotermickou zástavu oběhu reaguje sníženou spotřebou kyslíku. Aby měl pacient větší šanci na přežití, tak tělo sníží spotřebu O₂ a přenechá ho pro život

důležitým orgánům jako je srdce nebo mozek. Hlavní terapií je zajistit tepelný komfort pacienta, tím že ho přesuneme do teplejšího prostředí, zabalíme ho do izotermické fólie a podáme ohřáté infuzní roztoky. Zvyšování tělesné teploty musí probíhat postupně maximálně 4 °C za hodinu. Důležité je nepřestávat v kardiopulmonální resuscitaci a pokračovat v ní. (5,27, 32)

- **Hypertermie** – je stav, při kterém dochází k selhání termoregulačního mechanismu organismu, přičemž tělesné jádro má vyšší hodnoty, které dosahují víc než 39 °C. Dlouhodobá hypertermie může způsobit úpal, vyčerpání organismu až zástavu oběhu. Základem terapie je postupné ochlazování těla s cílovou teplotou tělesného jádra nižší, než 39 °C. (5)
- **Srdeční tamponáda** – představuje situaci, kdy srdce je utlačováno přítomnou tekutinou v perikardu. Tekutina způsobuje nedostatečné naplnění srdečních komor během diastoly, a to má za následek nedostatečný srdeční výdej a rozvoj kardiogenního šoku. Mezi příznaky patří Beckova trias, která se skládá z hypotenze, rozšířené jugulární žíly a slabých srdečních ozev. Jediná akutní terapie, která zvyšuje šanci na přežití, je punkce perikardu. (51,52)
- **Tenzní pneumotorax** – je stav, kdy do pleurální dutiny proniká vzduch bez možnosti návratu. Jedná se o život ohrožující stav, který se projevuje bolestí na hrudi, ztíženým dýcháním, deviací trachey, cyanózou a zvuk dechové tísně. Nejčastější příčinou je střelná rána nebo traumatické poranění plíce. Důležitým projevem je, že se při nádechu na postižené straně hrudník nezvedá a nejsou slyšitelné dechové fenomény. Život zachraňující terapie je akutní punkce na postižené straně hrudníku v medioclavikulární čáře v 2. mezižebří při horním okraji žebra. (47,52)
- **Plicní embólie** – vzniká v případě, kdy se krevní sraženina usadí v plicní tepně a způsobí neprůchodnost části cévy. Nejčastější příčinou vzniku krevní sraženiny jsou tromboembolické nemoci jako trombóza hlubokých žil. Na vzniku krevní sraženiny a následné žilní trombózy

se podílí 3 faktory, tzv. Virchowova trias-zpomalený tok krve, hyperkoagulace a porušení cévní stěny. Plicní embolie se nejčastěji projevuje náhlou dušností, cyanózou, bolestí na hrudi až zástavou oběhu. V akutní terapii se nabízí možnost podání trombolýzy, po které je nutné pokračovat v KPR 60-90 minut. (47,52)

- **Koronární trombóza** – je stav, kdy krevní sraženina zamezí průchod koronárních tepem a způsobí ischemii svalů myokardu. Nejčastější příčinou bývá ischemická choroba srdce nebo akutní infarkt myokardu. Mezi příznaky patří bolest na hrudi, krku a horních končetinách, dušnost, úzkost a strach pacienta. Diagnóza se odvíjí od EKG, kdy akutní infarkt rozdělujeme dle ST úseku na akutní infarkt myokardu s ST elevací (STEMI) nebo bez elevace (non-STEMI). V terapii hraje roli především čas, kdy je nutné co nejdříve pacienta převést do specializovaného pracoviště a provést PCI neboli perkutánní koronární intervenci, která může být provedena do 120 minut od stanovení diagnózy. Pokud tato terapie není již v možnostech, vedoucí by měl zvážit podání trombolýzy. (44,52)
- **Toxické látky** – jsou aktivní biologickou látkou a jejich přítomnost v organismu může způsobit intoxikaci. Osoby mohou nereagovat na oslovení, mohou být v bezvědomí a může u nich nastat zástava oběhu. Terapie spočívá v zajištění základních fyziologických funkcí, dekontaminace, podání specifických antidot nejlépe do 1 hodiny od požití látky. (51)

1.4 Neodkladná resuscitace

Neodkladná resuscitace je komplex postupů a bodů, které na sebe navazují, slouží k diagnostice a léčbě náhlé zástavy oběhu. Cílem je obnova krevního oběhu, čím se obnoví dodání kyslíku orgánům, a to především srdci a mozku. Nejdůležitějším klíčem k úspěchu je okamžité zahájení kardiopulmonální resuscitace, protože mozek je velmi náchylný na hypoxemii a po 4-5 minutách dochází k ireverzibilním změnám. (44)

Resuscitace se zahajuje tehdy pokud postižený nereaguje na oslovení, nedýchá nebo nedýchá normálně. Nezahájení resuscitace může nastat jen tehdy, pokud jsou u postiženého již přítomny posmrtné skvrny, pokud náhlá zástava oběhu nastala u jedince v terminálním stádiu života nebo tehdy, pokud by situace spojená s pokusem zahájit KPR ohrožovala život zachránce. (16,32)

1.5 Historie kardiopulmonální resuscitace

Kardiopulmonální resuscitace je relativně nová lékařská inovace, ale její základy sahají až do dávné historie. Lidé se o záchranu lidského života snažili odjakživa a pomocí svých smyslů jako je zrak, čich, hmat a sluch mohli své znalosti a vědomosti zdokonalovat. (42)

První zmínka o resuscitaci se píše v bibli, jedné z nejstarších dochovaných literárních památek. Resuscitace je tam napsaná ve spojitosti života a dechu.

„V první knize Mojžíšově se píše, že poté, co Hospodin stvořil člověka z prachu země, „... vdechl mu v chřípí dech života...“. Další zmínka se nachází v Žalmech: „... odejmeš-li jim dech, hynou, v prach se navracejí“.22,25 (2)

Ve druhém století řecký lékař Galén poprvé zaznamenal své neúspěšné pokusy v nafouknutí plíce mrtvého zvířete měchem. Další významný průlom v resuscitaci se zaznamenal až v 18. století, ve kterém se smrt utonutím stala hlavním veřejným zájmem a tím se obnovila pozornost veřejnosti na významnost resuscitace. Na tuto událost v roce 1740 zareagovala pařížská akademie věd, která doporučovala záchranu tonoucího člověka pomocí dýchání z úst do úst. (10)

Největší rozmach vývoje neodkladné resuscitace nastal v 50. letech 20. století, kdy profesor elektroinženýrství William Bennet Kouwenhoven a Paul M. Zoll vyvinuli přístroj zvyšující napětí střídavého proudu ze zásuvky. Samotné úspěšné využití externího defibrilátoru provedl Zoll, který aplikoval výboj v několika prvních minutách, kdy se v myokardu ještě vyskytovala komorová fibrilace. (1,39,41)

Další důležitou složkou, jak laické, tak i profesionální resuscitace, hraje přímá a nepřímá masáž srdce, která svou významnou roli dosáhla až v polovině 20. století. Na znovuobjevení a propracování nepřímé srdeční masáže se podíleli

William Bennet Kouwenhoven, Guy Knickerbocker a James Jude z Johns Hopkinsovi Univerzity. (7)

Důležitým mužem v oblasti historie neodkladné resuscitace je pan doktor Safar, který roku 1958 demonstroval dýchání z úst do úst, což je technika, která je velmi důležitá, efektivní, jednoduchá a život zachraňující. Dýchání z úst do úst se spolu s masáží srdce ukázalo jako významná podpora fyziologických funkcí, která je potřebná vykonávat k záchraně života. Během svého zkoumání také doporučil tzv. trojitý manévr, který se skládal ze záklonu hlavy, předsunutí dolní čelisti a otevření úst. (12,19)

Později roku 1968 vyšla v USA Safarova příručka „Kardiopulmonální resuscitace“, která se u nás vydala až roku 1974, kde Safar poprvé definoval „resuscitační abecedu“, která je základní kostrou dnešní kardiopulmonální resuscitace. Následně v 70. letech v Pittsburghu Safar vybudoval první záchrannou službu v terénu „Emergency Medical Service“. (12,39)

V 90. letech byl definován tzv. řetěz přežití, který má zajistit kontinuální péči o osoby s náhlou zástavou. V současné době se lpí na edukaci laické populace k záchraně lidského života a používání moderních, technických přístrojů, které mohou zvrátit nepříznivý stav osob. (7)

1.6 European resuscitation council (ERC)

Evropská resuscitační rada je nezisková organizace, která byla založena roku 1989 a mezi její hlavní zájmy patří zlepšit kvalitu resuscitační péče v Evropě. Rada vytváří a vydává každých 5 let doporučené postupy pro resuscitaci i poresuscitační péči a mezi nejnovější patří Guidelines roku 2021. (3)

1.7 Guidelines 21.století

Guidelines neboli doporučené postupy obsahují profesionální doporučení odborných pracovníků, které vychází z nejnovějších trendů a výzkumů medicíny, které mají zajistit nejlepší diagnostiku a léčbu onemocnění. Je nutné také zmínit, že se nejedná o postupy, které jsou potřeba dodržet, jedná se pouze o doporučený postup, při kterém je nutný určitý individuální přístup jedince. (13)

Vůbec první celosvětový guidelines resuscitace vydal roku 2000 výbor ILCOR (International liaison committee on resuscitation), které později přepracovala European resuscitation council. (12)

Nutné je také podotknout, že v guidelines se poskytování neodkladné péče rozděluje do dvou základních skupin, které na sebe bezprostředně navazují a tvoří komplexní celek.

1. BLS (basic life support) - je označení pro kardiopulmonální resuscitace prováděná laiky, kteří jsou bez žádných či minimálních zdravotnických zkušeností, ale také tyto postupy mohou sloužit profesionálním zdravotníkům, kteří v dané situaci nemají potřebné vybavení kolem sebe. Mezi základní body, které by měly proběhnout, patří:

- Rozpoznání osob v bezvědomí, kteří nedýchají nebo nedýchají normálně.
- Zavolat tísňovou linku 155.
- TANR neboli telefonicky asistovaná resuscitace provedena operátorkou.
- Poloha pacienta na zádech, zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy.
- Provést kvalitní srdeční masáž.
- Použití AED, pokud je v blízkosti. (44)

2. ALS (advance life support) - je zkratka pro kardiopulmonální resuscitaci poskytovanou profesionálními zdravotníky, kteří jsou vycvičeni k poskytování rozšířené neodkladné resuscitace. Od předchozí skupiny se liší především zkušenostmi a možnostmi využití speciálních pomůcek k terapii náhlé zástavy oběhu. Cílem této sebrané skupiny zdravotníků je stabilizovat základní životní funkce pomocí pomůcek, farmak, přístrojů a co nejrychleji transportovat postiženého do zdravotnického zařízení k poskytnutí intenzivní péče. Mezi základní body, které by měli poskytnout zdravotníci jsou:

- Umělé pravidelné dýchání pomocí samorozpínacího vaku.
- Zajistit dýchací cesty k lepší oxygenaci a ventilaci.

- Monitorace koncentrace CO₂ na konci výdechu.
- Provést defibrilaci při komorové tachykardii nebo fibrilaci komor.
- Podat farmaka a infuzní roztoky.
- Rozpoznat a adekvátně řešit reverzibilní příčiny. (44)

Řetězec přežití

Tento řetězec nám spojuje a vysvětluje důležité body kardiopulmonální resuscitace při náhlé zástavě oběhu u dospělých, které jsou potřeba vykonat. Cílem je zahájení okamžité resuscitace a vytvoření co nejvhodnějších podmínek pro další odbornou péči. (30)

- 1) Včasné rozpoznání náhlé srdeční zástavy a přivolání pomoci.
- 2) Ihned zahájit kardiopulmonální resuscitaci.
- 3) Včasná defibrilace.
- 4) Rozšířená neodkladná resuscitace a poresuscitační péče. (30)

1.7.1 Guidelnies 2000

Jedná se o první guidelines, která měla za cíl sjednotit poskytování neodkladné péče.

Své poznatky rozvinula na základě Safarovy příručky. Stále platilo tzv. ABC (Airway-Breathing-Circulation), ale pro odbornou péči se abecední pomůcka rozšířila o 3 další písmena DEF (Drugs-ECG-Fibrillation tretment). (50) Prvním krokem v doporučených postupech se psalo, že zachránce by měl nejprve zhodnotit stav vědomí pacienta, zjistit, zda dýchá tím, že sleduje pohyby (zvedání) hrudníku či poslech jakýchkoliv pokusů o nadechnutí. (6)

Následně zkusit jeho reagování na hlasitý nebo algický podnět. Nereaguje-li, je nutné zprůchodnit dýchací cesty tzv. trojitým manévrem – záklon hlavy, otevření úst a předsunutí spodní čelisti. (6)

Laickým záchranářům v postupech bylo také doporučeno, aby pomocí algoritmu zkontrolovali známky mrtvice a to tím, aby se na ně osoba usmála, zvedla horní končetinu, vzpomněla si na aktuální rok. (6,26)

Pokud osoba nereagovala, tak prvním krokem v algoritmu byla kontrola pulsu, dýchání a případné zajištění nepřímé srdeční masáže. Důraz se kladl především na přítomnost cyanózy, ztráty vědomí a dechu. Laici by si

dle doporučení neměli lámat hlavu kontrolou pulsu, ale okamžitě zahájit KPR a zavolat ZZS. (26)

Kardiopulmonální resuscitace by měla začít 5 umělými vdechy a kompresí hrudníku o hloubce min. 4-5 cm o frekvenci 80-100 za minutu při poměru 15:2–15 kompresí a 2 vdechy. (26)

Po příjezdu ZZS by měli profesionální záchranáři okamžitě připojit defibrilátor a vyhodnotit srdeční rytmus. Při fibrilaci komor se podávají okamžitě 3 defibrilační výboje a v případě neúspěchu se zahajuje okamžitě KPR. U monofázických defibrilátorů se výboj postupně zvyšuje 200-200-360 J a u bifázických se podává stálá hodnota 150 J. (26)

Během KPR je nutné, aby záchranáři zajistili dýchací cesty intubací či podávat vdechy přes masku ambuvakem. Po zajištění žilního vstupu se podají resuscitační farmaka. 1 mg adrenalinu intravenózně se podá každých 2-5 minut a antiarytmikum (amiodaron) se podává v dávce 150-300 mg. Každý lék je potřeba spláchnout 20 ml fyziologického roztoku. (26)

Při resuscitaci dítěte od 1 do 8 roku se doporučoval poměr stlačení a vdechů 5:1, kdežto u dítěte do 1 roku se jednalo o poměr 3:1 stlačení a vdechů. U malých dětí se doporučoval pouze mírný záklon hlavy z důvodu obstrukce dýchacích cest. Při dýchání u dětí se ústy objímala ústa i nos a vdechoval se pouze objem vzduchu v ústech. (6,26)

1.7.2 Guidelines 2005

Po několika letech odborníci byli schopní vyhodnotit výsledky ze sbíraných dat a vylepšit předchozí postupy, které byly doporučeny. Hlavní změny se týkaly kontroly tepu, což se u laické populace nedoporučovalo, jelikož z výsledků byla patrná nespolehlivost a jednalo se o velké zdržení. Doporučovalo se zahájit KPR ihned, jeví-li osoba známky bezvědomí. K uvolnění dýchacích cest se u laiků již nedoporučoval trojitý manévr kvůli jeho obtížnosti, doporučovalo se pouze provést záklon hlavy. Resuscitace by měla začít úvodními 2 vdechy a následně zahájit nepřímou srdeční masáž, kdy byl poměr zvýšen na 30:2 s cílem co nejméně komprese přerušovat. Pokud zachránce provádí

jen kompresi hrudníku, byla doporučována minimální frekvence 100 stlačení za minutu. (11,18)

Důležitou novinkou bylo využití a rozmístění AED, který se vyskytoval na veřejných a dobře dostupných místech. Po jeho výboji je nutné, aby masáž srdce neprodleně pokračovala k zajištění lepší perfuze krve. (18)

V postupech v ALS je zdůrazněno, že odborník by na rozdíl od laické populace, měl kontrolovat puls na velkých tepnách. Dýchací cesty by měl zajistit vzduchovodem, laryngeální maskou či intubační kanylou. Vdechy by měly být podávány ve frekvenci 10 vdechů za minutu současně s frekvencí masáže hrudníku minimálně 100 stlačení za minutu. Množství energie při podávání defibrilace se také změnilo. Při monofázickém přístroji je výboj 360 J a při bifázickým 150 J. (18)

Změna se týkala také resuscitace dětí do 8 let, u kterých původní poměr stlačení a vdechů 5:1 byl změněn na 15:2, KPR se zahajuje úvodními 5 vdechy a defibrilace se doporučovala až od 1. roku dítěte. (11,18)

1.7.3 Guidelines 2010

Ve studiích, které vycházely z algoritmů z roku 2005, se zjistil pozitivní přínos kvalitní masáže srdce prováděná laikem, proto se především kladl důraz na nepřerušovanou masáž srdce, a to i na úkor zajištění ventilace. Novinkou také bylo vytvoření a vyškolení operátorů tzv. TANR (telefonicky asistovanou neodkladnou resuscitaci). Nové postupy doporučují laickým záchranářům využití pouze kvalitní komprese hrudníku hluboké 5-6 cm s frekvencí 100-120 stlačení za minutu. Důraz byl kladen na uvolňování hrudníku do původní polohy. (14)

Při poskytování neodkladné resuscitace odborníky se dbalo na nepřerušování masáže srdce, a to i během nalepování elektrod k defibrilaci a samotné podání výboje by nemělo přesáhnout 5 sekund. Po jeho podání se v KPR pokračuje 2 minuty a až poté je možné provést analýzu křivky srdečního rytmu. Novinkou, využívanou v profesionální péči při zajištění dýchacích cest, je kapnometrie, která analyzuje hodnoty vydechovaného CO₂. (14)

Mezi resuscitační farmaka nadále patří 1 mg adrenalin, který byl indikován u defibrilovatelných rytmů jako je například fibrilace komor

až po 3. defibrilačním výboji. U asystolie či bezpulsové komorové aktivitě byl indikován ihned po zajištění intravenózního nebo intraoseálního vstupu a stejná dávka se vždy aplikovala po 2-5 minutách. Amiodaron se podával rovněž až po 3. výboji defibrilovatelných rytmů v dávce 300 mg. (14)

U dětí zůstal stále doporučovaný poměr stlačení hrudníku a vdechů 30:2, u profesionálů 15:2, kdy se doporučovala komprese do 1/3 hrudníku o frekvenci 100-120 stlačení za minutu. Technika komprese se lišila ohledně počtu zachránců. Při jednom zachránci se doporučoval hrudník stlačovat 2 nataženými prsty jedné ruky, při dvou zase obejmout hrudník dítěte oběma rukama a palci stlačoval hrudník. (14)

1.7.4 Guidelines 2015

Setkání k prezentaci nových doporučených postupů se konalo roku 2015 v Praze. Celkem se účastnilo přes 70 zemí z celého světa a 28 tisíc návštěvníků. I přesto, že po nových studiích a výzkumů nedošlo k výrazným aktualizacím a změnám, tak si nové místo v guidelines našla obecně první pomoc a poresuscitační péče. V poresuscitační péči byl cílem především management tělesné teploty, kdy cílová teplota byla 36°C. (17)

V základní neodkladné péči se stále klade důraz na kvalitní masáž srdce do hloubky 5-6 cm o frekvenci 100-120 stlačení za minutu a pravidelné uvolňování hrudníku do původní polohy. Poměr mezi stlačeními a vdechy zůstal stejný 30:2 a důležitou roli hrálo nadále co nejrychlejší použití AED. (51)

Při poskytování rozšířené neodkladné péče se kladl důraz, aby se zbytečné komprese nepřerušovaly a při defibrilaci by pauza neměla přesáhnout 5 sekund. K defibrilaci se využívaly nalepovací elektrody, které usnadňovaly lepší manipulaci během komprese hrudníku. Stále bylo doporučováno využívání kapnometrie při zajištění dýchacích cest a důraz byl kladen na možné reverzibilní příčiny. (17,51)

1.7.5 Guidelines 2021

Jedná se o nejnovější vydání doporučených postupů v kardiopulmonální resuscitaci, kterou Evropská resuscitační rada přijala.

V doporučených postupech pro základní resuscitaci se převážně nestaly žádné velké aktualizace. Stále velkým tématem byla snaha podpořit populaci k poskytování první pomoci a naučit je rozpoznání srdeční zástavy, která byla nejčastější příčinou bezvědomí a vlastně největší překážkou k záchraně lidského života. Doporučovalo se zahájit první pomoc a resuscitaci ihned pokud osoba nereaguje nebo nedýchá normálně. Gasping, jinak řečeno lapavé dechy, které jsou také příznakem srdeční zástavy, která potřebuje okamžité zareagování a poskytnutí pomoci. (52)

V doporučení se klade důraz na položení osoby do zotavovací polohy. Tato poloha smí být použita jen u osob, které nejsou v bezvědomí a musí být pravidelně kontrolovány z důvodu možné změny situace postiženého. Dále se dbalo na rozpoznání reverzibilních příčin, které mohly být příčinou srdeční zástavy. (52)

1.8 BLS

Algoritmus základní resuscitace dospělých zní následně. Najde-li záchránce osobu která nedýchá normálně a nereaguje, okamžitě zavolá na linku 155 a následně zahájí komprese ve středu hrudníku v hloubce 5-6 cm v poměru 30 stlačení a 2 vdechy. Není-li možné provádět umělé dýchání, tak pokračuje v kvalitní masáži srdce o frekvenci 100-120 stlačení za minutu. Jakmile je možnost použití AED, záchránce jej zapne, nalepí elektrody na hrudník postiženého a jeli záchránců na místě víc, je důležité komprese srdce nepřerušovat. Následně je nutné pozorně poslouchat poslechové a vizuální instrukce. Během analýzy srdečního rytmu se postiženého záchránce nedotýká, a to platí i pokud je doporučen výboj postiženému. V každém případě se nadále pokračuje v KPR, dokud přístroj opět nevyzve k analýze rytmu, což bývá obvykle každé 2 minuty. (32,52)

1.9 ALS

Rozšířená resuscitace dospělých se opět opírá o kvalitní nepřerušovanou masáž srdce s co nejrychlejší defibrilací. Dýchací cesty se zpočátku zajišťují jednoduššími pomůckami jako je například vzduchovod a ambuvak, laryngeální maska anebo poté orotracheální intubace, kterou by měl provádět pouze lékař s bohatými, a hlavně úspěšnými zkušenostmi. Dále lze využít mimotělní KPR neboli extrakorporální kardiopulmonální resuscitaci, což je moderní přístup, který využívá veno-arteriální oxygenaci krve při selhání základních životních funkcí. Tento přístup je ale nejčastěji indikován k výkonům jako koronární angiografie nebo trombektomie. (30,44)

1.9.1 Vyšetření ABCDE

Odborní zdravotníci k vyšetření postiženého využívají pomůcku, kdy se pod jednotlivými písmeny abecedy skrývají intervence a jejich cíl. Tato pomůcka slouží ke sjednocení prvotního vyšetření postiženého, ale hlavně to urychluje čas, a tudíž i šanci k záchraně, protože čas vždy hraje důležitou roli. (22)

	VYŠETŘENÍ	INTERVENCE	CÍL
A	<ul style="list-style-type: none">- zvukové fenomény- poloha hlavy- cizí tělesa- otok- tekutina, sekret	<ul style="list-style-type: none">- zprůchodnění- odsátí- zajištění- O₂	-průchodné dýchací cesty
B	<ul style="list-style-type: none">- poslech, pohled, poklep, pohmat- dechová frekvence a úsilí- symetrie hrudníku- pozice trachey- emfyzém- cyanóza- náplň krčních žil	<ul style="list-style-type: none">- O₂ dle SpO₂- terapie u pneumothoraxu- inhalační terapie- ventilace	-dostatečná ventilace a oxygenace

C	<ul style="list-style-type: none"> - tepová frekvence - krevní tlak - krvácení - kapilární návrat - barva kůže - diuréza 	<ul style="list-style-type: none"> - i.v/i.o. přístup - kontrola krvácení - léky - tekutiny 	<ul style="list-style-type: none"> - stabilizace krevního oběhu
D	<ul style="list-style-type: none"> - Glasgow coma scale - neurologické vyšetření - glykémie - reaktivita a symetrie zornic 	<ul style="list-style-type: none"> - glukóza - antidota 	<ul style="list-style-type: none"> - zhodnocení neurologického stavu
E	<ul style="list-style-type: none"> - vyšetření od hlavy až k patě - poranění - teplota - jizvy, otoky - kožní změny, známky infekce - známky abusu - anamnéza 	<ul style="list-style-type: none"> - terapie zjištěné příčiny - termomanagment - ošetření traumat 	<ul style="list-style-type: none"> - odhalení dalších příznaků a termomanagment

(28)

1.9.2 ALS – algoritmus

Pokud jedinec nereaguje nebo nedýchá, tak záchránce zavolá telefonní číslo 155 nebo resuscitační tým a zahájí se KPR v poměru 30:2 (stlačení hrudníku k poměru umělých vdechů). Dále připojí pacienta na monitor či defibrilátor a zhodnotí srdeční rytmus. U defibrilovatelného rytmu, kterým je fibrilace komor nebo komorová tachykardie, se podává okamžitě 1 výboj a pokračuje se 2 minuty v KPR. U pacienta se zajistí dýchací cesty bez přerušování srdeční masáže, dodá se kyslík, použije se kapnografie a zajistí se intravenózní vstupy. (52)

Po 3. defibrilačním výboji záchránce podá 1 mg adrenalinu, jehož podání se opakuje v dávce 1 mg každých 3-5 minut. Současně se aplikuje 300 mg

amiodaronu, který se smí podat dále až po 5. neúspěšném výboji v dávce 150 mg. (52)

Při nedefibrilovatelném rytmu jako je asystolie nebo bezpulsová elektrická aktivita, tak okamžitě pokračujeme v srdeční masáži, aplikujeme 1 mg adrenalinu a každé 2 minuty hodnotíme srdeční rytmus. (52.32)

1.9.3 Zajištění DC

Úplným základem, který se ihned používá při zajištění dýchacích cest, je samorozpínací vak tzv. AMBUvak s obličejovou maskou a připojeným kyslíkem. Je-li k dispozici jeden záchránce na zajištění dýchacích cest, tak se využívá tzv. C hmat. Palec a ukazovák jedné ruky přidrží obličejovou masku na obličej, kdežto zbylé tři prsty obepínají dolní čelist a předsunují ji. Druhou rukou se obvykle ventiluje samorozpínacím vakem. Při přítomnosti dvou záchránců jeden přidrží palci z obou stran obličejovou masku na obličej a zbylými prsty předsune dolní čelist. Druhý záchránce provádí srdeční masáž a po 30 opakování dvakrát ventiluje AMBUvakem, kdy má být hodnota objemu jednoho vdechu cca 500 ml. (21,32)

Další možností pro zajištění dýchacích cest je vzduchovod, který zajišťuje, aby se uvolnily dýchací cesty. Laryngeální maska funguje na principu oddělení dýchacích cest a gastrointestinálního traktu a využívá se při nepřítomnosti zkušeného zdravotníka. (21)

Nejspolehlivější způsob, jak trvale zajistit dýchací cesty, je pomocí orotracheální intubace, kterou však smí provádět pouze zkušený zdravotník s bohatou a úspěšnou praxí. Důležité je připomenout, že při zajištění dýchacích cest jakýmkoli způsobem, by se neměla přerušovat srdeční masáž na déle jak 5 s. (21)

Po úspěšném zajištění dýchacích cest se pokračuje ventilací 10 vdechů za minutu a po připojení na řízenou plicní ventilaci zajistíme maximální frakci kyslíku a ostatní parametry tak, aby nepoškodily plicní tkáň nebo nedošlo k hyperventilaci pacienta. (21,32)

1.9.4 Defibrilace

Při defibrilaci se dbá především na nepřerušovanou kvalitní srdeční masáž s co nejkratšími pauzami, tzv pre-shock a post-shock, které by neměly být delší než 5 s. To znamená, že se nepřerušuje ani při nalepování elektrod, které se umisťují vpravo ke klíční kosti a vlevo do střední axilární čáry 6. mezižebří, a ani při samotném nabíjení defibrilátoru. (30)

Nejdůležitější je vyhodnocení srdečního rytmu a vyhodnocení, zda se jedná o komorovou tachykardii nebo fibrilaci komor. Následně se nastaví hodnota elektrického výboje, která je při prvním výboji 150-200 J a pro další lze zvýšit až na 360 J, pokud se neobjeví známky obnovy spontánní oběhu (ROSC). (30)

1.9.5 Léky a tekutiny

K tomu, aby se mohly podávat resuscitační farmaka a tekutiny, je nutné mít nejprve zajištěný vstup, který může být intravenózní nebo intraoseální.

- Adrenalin – lék, který je považován za nejzákladnější lék při resuscitaci a srdeční zástavě hned po kyslíku. Jedná se o vazokonstriktor, který působí jak na α , tak i β adrenergní receptory. Způsobuje arteriální a žilní vazokonstrikci a zvyšuje šanci obnovení spontánní cirkulace krevního oběhu. U dospělých se podává 1 mg ihned při asystolii nebo bezpulsové elektrické aktivitě, ale u komorové tachykardii či fibrilaci komor se podává až po 3. výboji a jeho podání se opakuje každých 3-5 minut ve stejné dávce do ukončení resuscitace. U dětí se podává v dávce 0,01 mg/kg a u novorozenců v dávce 0,01-0,03 mg/kg. (32)
- Amiodaron- antiarytmikum, které působí na sodíkové a vápníkové kanálky, má negativní inotropní efekt a způsobuje vazodilataci. U dospělých se podává po 3. neúspěšném výboji při komorové tachykardii a fibrilaci komor. Jeho úvodní dávka je 300 mg naředěná ve 20 ml 5% glukózy (5% G) a na dále pak po 5. neúspěšném výboji se podává v dávce 150 mg. U dětí se podává 5 mg/kg ve 20 ml 5% G, ale jeho maximální možná dávka u dítěte je 300 mg. U novorozenců se

využívá pouze lidokain v dávce 1-2 mg/kg naředěn 5% G a maximální dávka je 100 mg. (31,32)

- Roztoky – podáváme tehdy, pokud máme podezření na hypovolémii a v tom případě jsou nejlepší volbou vybalancované krystaloidní roztoky jako Hartmannův roztok nebo fyziologický roztok. Na druhou stranu by volbou neměly být roztoky glukózy, které mohou způsobit hyperglykémii a tím i následně poškodit neurologický stav. (52)

1.10 Poresuscitační péče

Úspěšné zvládnutí resuscitace a obnovení spontánního oběhu je prvním krokem k úspěšnému zvládnutí srdeční zástavy. K úplnému zotavení vede dlouhá a náročná cesta. Z důvodu přítomnosti ischemie při náhlé zástavě oběhu dochází ve větším případě k několika patologiím v organismu, které se schovávají pod pojmem syndrom po srdeční zástavě. Osoby trpící tímto syndromem často potřebují podporu základních životních funkcí. (30,52)

ERC ve svých nejnovějších guidelineech z roku 2021 zahrnuje i samostatnou kapitolu věnující se poresuscitační péči a popsala jednotný algoritmus, jak postupovat při obnově spontánního oběhu k zajištění optimálního výsledku. (52)

1.10.1 Algoritmus poresuscitační péče

Při obnovení spontánního oběhu je důležité okamžitě zajistit optimální dodávku kyslíku pacientovi s cílem SpO_2 98 % a to pomocí zajištění dýchacích cest několika možnostmi. Nedílnou součástí zajištění dýchacích cest je zajistit a monitorovat kapnografii s cílem zajistit normokapnii v hodnotách 4,6-5,6 kPa $PaCO_2$. (52)

Po dýchacích cestách se zaměřujeme na oběhový systém, který monitorujeme pomocí 12 svodového EKG, sledujeme arteriální krevní tlak s cílem udržet systolický tlak vyšší než 100 mm Hg. Toho můžeme dosáhnout využitím inotropik či vasopresorů. Abychom tyto léky i tekutiny ve formě krystaloidů k zajištění normovolémie mohli podat, je nezbytné zajistit pacientovi vhodné žilní vstupy. (30)

Nedílnou součástí terapie je teplotní management, kdy je výhodou měřit teplotu kontinuálně pomocí teplotního čidla v axile nebo třísele. Cílem je udržet prvních 24 hodin teplotu v rozmezí 32-36 °C a zabránit hypertermii po dobu 72 hodin. (36)

Po základní terapii přichází na řadu diagnostika, která má zajistit podrobnější nahlédnutí, co stojí za aktuálním stavem pacienta. Dobré je začít otázkou, jeli kardiální příčina pravděpodobná nebo ne a k samostatné diagnostice je vhodné využít 12 svodové EKG, koronografie, perkutánní srdeční intervenci nebo CT mozku. (36)

Pacienta je nutné přijmout na oddělení intenzivní péče, kde si ho intenzivní sestry převezmou, napojí ho k monitoraci základních životních funkcí, pečují o něj a podávají léky, které jim lékař naordinoval.

Cílem péče na jednotce intenzivní péče je optimalizovat hemodynamiku se snahou zabránit hypotenzi, ale k samotné monitoraci je potřeba zajistit invazivní měření tlaku pomocí arteriální kanyly. Důležité je, aby intenzivní sestra věděla, že tlakový převodník musí být v úrovni 1/3 hrudníku neboli v úrovni pravé síně. Tlakový převodník je nutný kalibrovat vždy po každé změně polohy pacienta a minimálně jednou za 24 hodin. (30)

V oblasti oxygenace a ventilace je snaha udržovat normokapnii v hodnotách 4,6 -5,6 kPa a normooxémii v hodnotách 10-13 kPa a využívá se tzv. protektivní ventilační strategie, což je forma umělé plicní ventilace, která respektuje a využívá určitá pravidla, jejichž cílem je co nejvíce minimalizovat poškození plic způsobené umělou plicní ventilací. Mezi základní pravidla patří limitace dechového objemu, který je 6-8 ml/kg ideální váhy těla nebo nastavení pozitivního tlaku na konci výdechu v plicích neboli PEEP. (36)

V oblasti neuroprotektivní péče se zaměřujeme na hodnocení vědomí pacienta pomocí různých škál. Jeli pacient v bezvědomí, používá se RASS a je-li pacient bez analgosedace, tak se používá GCS škála. Nedílnou součástí je pozorování zornic, kde se hodnotí velikost a fotoreakce zornic. U pacientů po srdeční zástavě se doporučuje kontrola přítomnosti křečí pomocí měření elektrické aktivity mozku a lékem první volby je valproát v kombinaci se sedativy nebo levetiracetam. (30,34)

1.10.2 Syndrom po srdeční zástavě

Jedná se o komplexní a kritický problém, který nastává u resuscitovaných pacientů po srdeční zástavě. V důsledku návratu krevního oběhu dochází k ischemicko-reperfuzním poruchám ve vícero orgánech. Jedná se o kombinující patologický proces, který postihuje mozek, myokardiální dysfunkci, ischemicko-reperfuzní syndrom. (24)

1. Poresuscitační poškození mozku

Poškození mozku je nejčastějším a nejzávažnějším stavem po resuscitaci, který může způsobit smrt v následujících dnech po resuscitaci. Mozek má kapacitu výdrže bez přísunu kyslíku 5 minut, ale už po 3-4 minutách v bezvědomí dochází v mozku k nevratným poškozením neuronů. V mozku se kumulují toxické metabolity, které po reperfuzi krve s kyslíkem reagují a mohou způsobit buněčnou smrt, mozkový edém a smrt. Pacienti, co přežili zástavu srdce mohou trpět krátkodobým nebo celoživotním poškozením mozku v důsledku snížené perfuze krve, dodávce kyslíku a může se objevit o porucha pohybu, ztráta nebo zhoršená paměť, potíže s řečí či koncentrací. (46)

2. Poresuscitační myokardiální dysfunkce

Myokardiální dysfunkce je další časté poškození po resuscitaci, jedná se ale o reverzibilní stav, který správnou terapií a péčí může odeznít. Často se jedná o hemodynamickou nestabilitu, hypotenzi a nízký srdeční výdej. (24,37)

3. Poresuscitační ischemicko-reperfuzní syndrom

Po obnovení krevního oběhu dochází reperfuzi v místech, kde docházelo k ischemii a při tomto ději dochází k aktivaci mediátorů, tvorbě volných radikálů, poškození buněčných membrán a vzniku zánětu, který může vyústit až do syndromu orgánové dysfunkce (MODS). (24,37)

1.11 Etika

Etika neboli teorie morálky je v urgentní medicíně klíčová, jelikož záchranáři a zdravotníci často pracují v presu, v časové tísní a musí se umět rychle a efektivně rozhodovat v co největší prospěch pacienta. Každý člověk má právo na život a v současné době v urgentní medicíně se tomuto právu nejvíce podobá zásada „in dubio pro vita“ neboli “v pochybnostech pro život“. Tato zásada vlastně říká, že v jakýkoliv pochybnostech ohledně péče a terapie jedne tak, abys zachoval život pacienta. (45)

Bioetika je obecnější pojem pro etiku, který se využívá při řešení etické problematiky v lékařství.

Mezi základní čtyři principy patří:

- **Autonomie**-tento princip říká, že každý člověk je svéprávný a rozhoduje o svém životě. V urgentní medicíně se těžko tento princip dodržuje, jelikož se v danou situaci pacient vyskytuje ve velmi kritickém stavu, kdy lékaři nejsou schopni zjistit aktuální názor pacienta, proto je nutné, aby lékaři jednali v co nejlepší zájmu pacienta. (32,45)
- **Beneficence**-řká, že zdravotníci mají konat dobro a být užiteční pacientovi. Pokud je pacient při vědomí a dokáže o sobě rozhodovat a říct, co pro něj je “bene“ dobré, tak podle toho by se měla organizovat diagnostika a terapie. (32,45)
- **Nonmaleficence** – je princip pojednávající o povinnosti zdravotníků neškodit pacientům a přemýšlet o aplikovaných postupech a terapiích, zda nemohou způsobit komplikaci pacientovi. (32,45)
- **Spravedlnost** – je principem, který říká, že každý by měl mít možnost stejné péče a přístupu, a to bez ohledu na jejich sociální postavení či jiné faktory. V současné době se tento princip dostal do popředí v souvislosti onemocnění COVID-19, kdy během této doby se muselo rozhodovat, kdo se přijme na intenzivní péči při nedostatku lůžek. (32,45)

Každý zdravotník by se v urgentní medicíně měl umět rychle rozhodovat a jednat v co nejlepším zájmu pacienta. (32)

2. Výzkumná část

2.1 Úvod

Tato diplomová práce se zabývá vlivem délky rozšířené KPR mimo nemocniční zařízení na prognózu u srdeční zástavy, která proběhla z kardiální příčiny. V práci jsou popsány cíle, hypotézy, výzkumná metoda, statistické zpracování a analýza dat, interpretace výsledků a harmonogram. Zpracovaná data byla poskytnuta ve formátu Microsoft Office.

2.2 Metodika práce

Soubor ke zpracování výzkumné části této diplomové práce byl poskytnut zdravotnickou záchranou služkou Pardubického kraje za období 2022. Data byla poskytnuta vedoucím diplomové práce se souhlasem ředitele Pardubické zdravotnické záchrané služby. Tento soubor obsahoval data o výjezdech posádek ZZS k výzvám KPR a všechna vyjádření byla zaokrouhlena na dvě desetinná čísla. Data kvantitativního výzkumu, související s cíli diplomové práce, byla zpracována retrospektivní analýzou. Použitými metodami byla popisná statistika, Chí kvadrát test nezávislosti znaků a Fisherův exaktní test.

2.3 Cíle práce

Zhodnocení délky trvání KPR provedené posádkou ZZS u OHCA.

Zhodnocení úspěšnosti KPR posádkou ZZS u OHCA s výsledkem KPR.

Zhodnocení úvodního rytmu v souvislosti s délkou trvání KPR a úspěšností KPR.

2.4 Hypotézy

H1 – Čím je kratší délka trvání KPR posádkou ZZS, tím je větší úspěšnost KPR.

H2 – Úvodní rytmus u OHCA KPR posádkou ZZS ovlivňuje úspěšnost KPR.

H3 – Čím je kratší délka trvání KPR u defibrilovatelného rytmu, tím je větší úspěšnost KPR.

2.5 Časový harmonogram

Červenec 2023 - Výběr tématu.

Srpen 2023 - První schůzka s vedoucím práce.

Září 2023 - Zpracování teoretické části práce.

Prosinec 2023 - Analýza dat a zpracování výzkumné části práce.

Leden 2024 - Konference představení práce.

Únor 2024 - Rešerše odborných článků.

Březen 2024 - Zpracování diskuze a závěru diplomové práce.

Duben 2024 – Korekce a úprava práce.

Květen 2024 – Tisk a odevzdání práce.

2.6 Popis analýzy a zpracování vstupního souboru

Poskytnuté soubory obsahovaly informace, které se týkaly všech výjezdů pardubické záchranné služby za rok 2022, tudíž data pojednávají pouze o přednemocniční péči. Z tohoto důvodu v této práci považujeme úspěšnost KPR dosažením ROSC v přednemocniční péči.

Práce se zabývala délkou rozšířené KPR u dospělých z kardiální příčiny, proto z celkových dat byla vyselektována pouze data z kardiální příčiny a osoby, u kterých KPR od ZZS trvala alespoň 1 minutu. Ve vstupním souboru dat se objevila data, která byla duplicitní z důvodu dvojího zápisu jednoho a samého pacienta, protože na místo vyjela jak RZP posádka, tak i posádka RV. Pro účely práce byla upřednostněna data zapsaná posádkou s lékařem.

Po těchto úpravách tvořilo vstupní soubor pouze 88 respondentů. V popisné statistice byla použita absolutní četnost a relativní četnost (%).

Z poskytnutých dat byly vyselektovány několik proměnných, které souvisely se zvolenými cíli a hypotézami, kterými se tato práce zabývá. Jedná se:

- a) Příčina
- b) Pohlaví
- c) Věk
- d) Oddělení (Exitus letalis/ROSC)

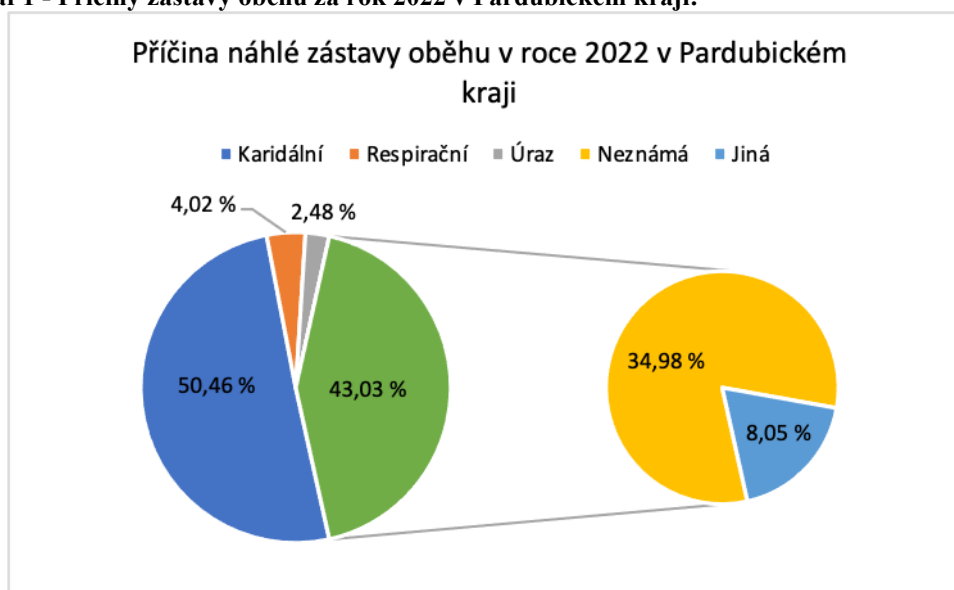
- e) ZZS KPR (bez 0 min)
- f) Stav při předání
- g) Úvodní rytmus
- h) Použití AED

2.7 Výsledky šetření

Tabulka 1 - Příčina zástavy oběhu u pacientů na výzvu KPR za rok 2022 v Pardubickém kraji.

Příčina náhlé zástavy oběhu v roce 2022	Absolutní četnost	Relativní četnost
Kardiální	163	50,46 %
Respirační	13	4,02 %
Úraz	8	2,48 %
Neznámá	113	34,98 %
Jiná	26	8,05 %
Celkem	323	100 %

Graf 1 - Příčiny zástavy oběhu za rok 2022 v Pardubickém kraji.



V tabulce č. 1 a grafu č. 1 vidíme příčinu zástavy oběhu náhlé zástavy oběhu, ke kterému ZZS na výzvu vyjela v roce 2022 v Pardubickém kraji. Z tabulky lze vyčíst, že z celkového počtu 323 (100 %) případů, byla kardiální příčina nejčastější etiologií náhlé zástavy oběhu a to u 50,46 %. Jelikož diplomová

práce je zaměřená na případy z kardiální příčiny, tak proto další šetření bude vycházet z této kategorie.

Tabulka 2 - Výskyt zástav z kardiální příčiny ve vztahu k pohlaví za rok 2022 v Pardubickém kraji.

Pohlaví	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ženy	21	23,86 %
Muži	67	76,14 %
Celkem	88	100 %

Graf 2 - Pohlaví u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.



Z celkového počtu 198 zástav z kardiální příčiny bylo pro statistické účely vyřazeny data, u kterých délka kardiopulmonální resuscitace od zdravotnické záchranné služby trvala 0 minut. Proto se nadále ve výsledcích bude vycházet z celkového souboru 88 případů. Z tabulky č. 2 a grafu č. 2 lze vidět, že převážnou většinu případů tvořili muži a to 76,14 % a ženy pouhých 23,86 %.

Tabulka 3 - Věkový průměr ke vztahu k pohlaví u zástav z kardiální příčiny v roce 2022 v Pardubickém kraji.

Pohlaví	Věk (Aritmetický průměr)
Ženy	71 let
Muži	71 let

V tabulce č. 3 vidíme věkový průměr u srdečních zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji. U žen je věkový průměr stejný jako u mužů, tudíž 71 let.

Tabulka 4 - Modus a medián věku ke vztahu k pohlaví u zástav z kardiální příčiny v roce 2022 v Pardubickém kraji.

Pohlaví	Modus	Medián
Ženy	77 let	73 let
Muži	65 let	72 let

Tabulka č. 4 znázorňuje použité funkce medián a modus souboru u věku ke vztahu k pohlaví se srdeční zástavou z kardiální příčiny v roce 2022 v Pardubickém kraji.

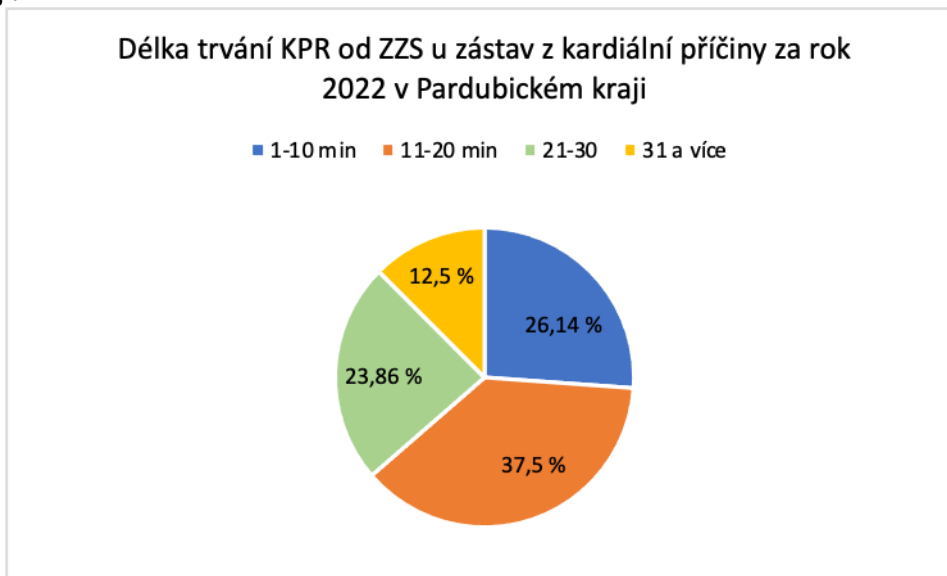
Modus neboli znak, který znázorňuje nejvíce frekventovanou hodnotu v souboru, je u žen 77 let a u mužů 65 let.

Medián, jinak řečeno střední hodnota souboru, je u žen 73 let a u mužů 72 let. Menší odchylku od aritmetického průměru věku můžeme vidět u modusu mužů.

Tabulka 5 - Délka trvání KPR od ZZS u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

KPR ZZS (min.)	Absolutní četnost	Relativní četnost
1-10 min.	23	26,14 %
11-20 min.	33	37,5 %
21-30 min.	21	23,86 %
31 min. a více	11	12,5 %
Celkem	88	100 %

Graf 3 - Délka trvání KPR od ZZS u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.



V tabulce č. 5 a grafu č. 3 vidíme délku trvání v minutách KPR od zdravotnické záchranné služby u zástav z kardiální příčiny v roce 2022 v Pardubickém kraji. Z důvodu kvality výsledků byly vyřazeny případy, u kterých neproběhla žádná KPR posádkou ZZS neboli délka trvání KPR 0 min. Z výsledků vidíme, že KPR nejčastěji trvala 11-20 min. a to u 37,50 % případů. U 26,14 % případů KPR probíhala 1-10 minut. Pouze u 1 (2,27 %) případu kardiopulmonální resuscitace trvala do 60 minut.

Tabulka 6 - Popisná statistika – průměr a medián – délka trvání KPR posádky ZZS u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

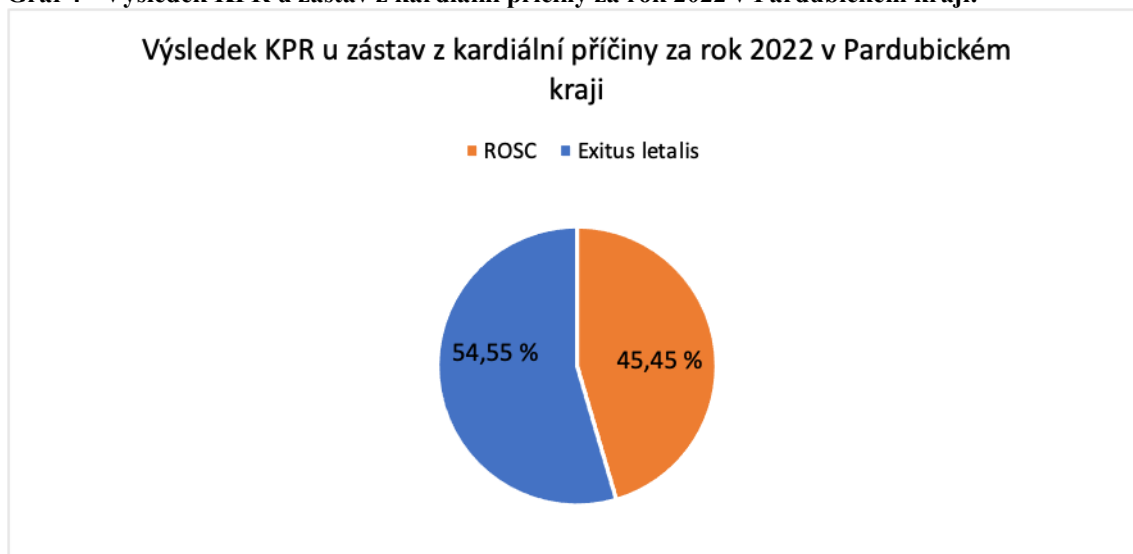
Popisná statistika délky trvání KPR posádky ZZS	Výsledná hodnota
Aritmetický průměr	22 min.
Medián	22 min.

V tabulce č. 6 vidíme, že průměrná délka trvání KPR posádky ZZS u zástav z kardiální příčiny v Pardubickém kraji trvala 22 minut a medián neboli střední hodnota je taktéž 22 minut.

Tabulka 7 - Výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

Výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny	Absolutní četnost	Relativní četnost
Exitus letalis	48	54,55 %
ROSC	40	45,45 %
Celkem	88	100 %

Graf 4 - Výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

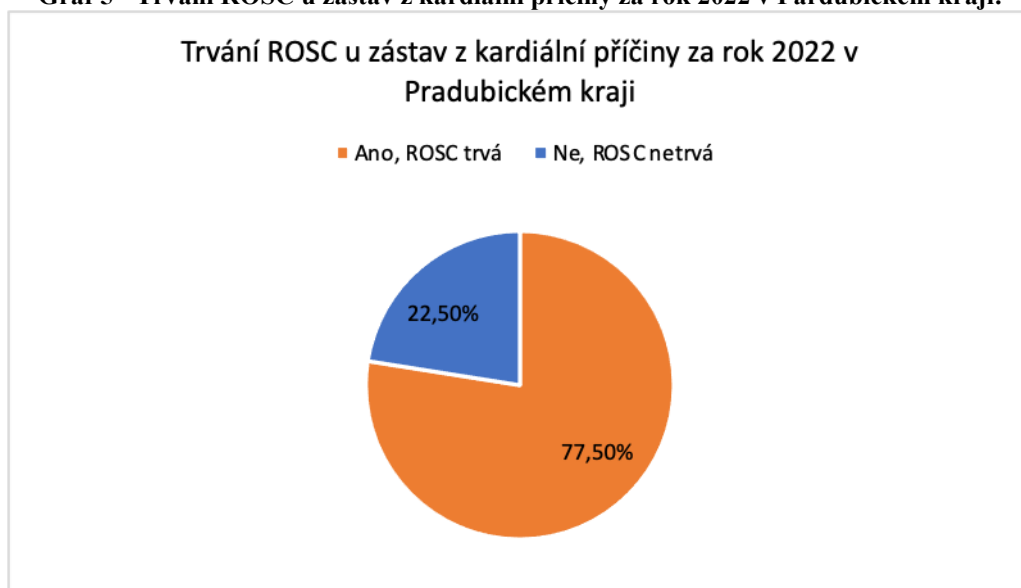


V tabulce č. 6 a grafu č. 4 porovnáváme výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji. Ze vstupního souboru porovnáváme, zda nastal návrat spontánního oběhu neboli ROSC nebo proběhl exitus letalis buďto již na místě nebo během KPR. Za sledované období proběhl ROSC u 45,45 % a exitus letalis u 54,55 % případů.

Tabulka 8 - Trvání ROSC u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

Trvání ROSC	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano, ROSC trvá	31	77,50 %
Ne, ROSC netrvá	9	22,50 %
Celkem	40	100 %

Graf 5 - Trvání ROSC u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

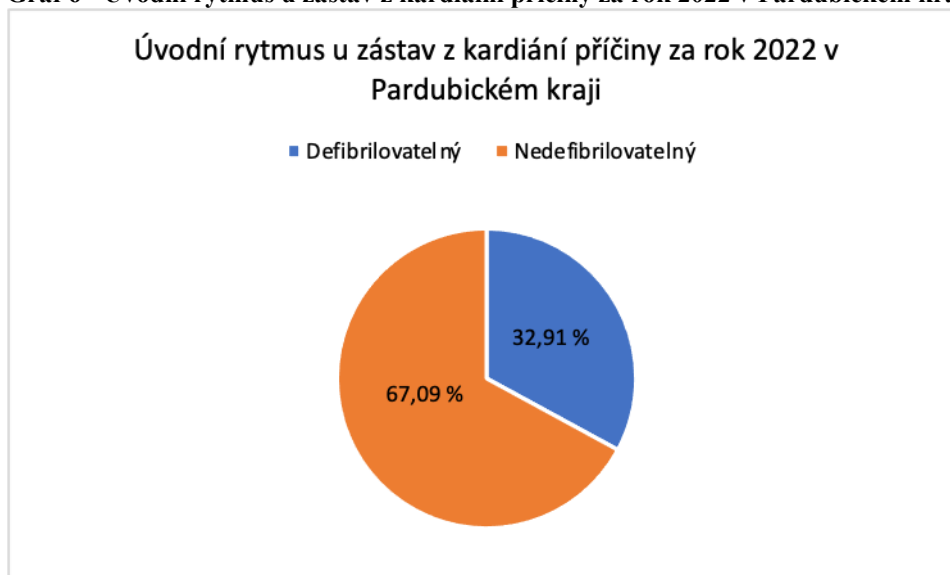


V tabulce č. 8 a grafu č. 5 lze pozorovat trvání ROSC pacientů při předání do nemocniční péče. ROSC přetrvával u 77,50 % z celkového počtu úspěšných KPR.

Tabulka 9 - Úvodní rytmus u srdečních zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

Úvodní rytmus	Absolutní četnost	Relativní četnost
Defibrilovatelný	26	32,91 %
Nedefibrilovatelný	53	67,09 %
Celkem	79	100 %

Graf 6 - Úvodní rytmus u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

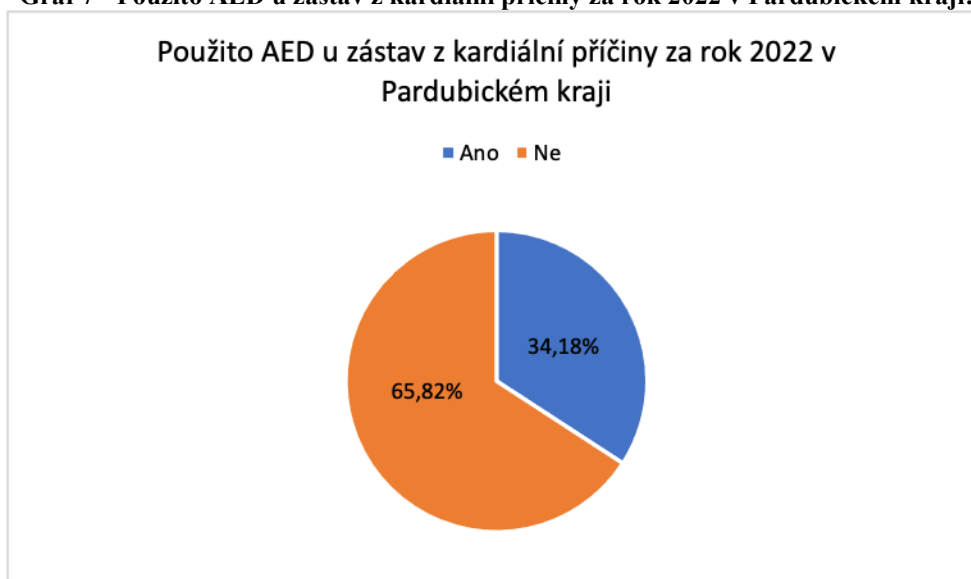


Poskytnuté data úvodního rytmu při KPR, které získali pracovníci zdravotní záchranné služby, byly rozděleny dle nejnovějších guidelines z roku 2021 do skupiny defibrilovatelný rytmus a nedefibrilovatelný rytmus. Skupina defibrilovatelný rytmus obsahuje úvodní fibrilaci komor a komorovou tachykardii. Naopak skupina nedefibrilovatelný rytmus obsahuje rytmy asystolie a bezpulsová elektrická aktivita. Z celkového výzkumného souboru 88 případů bylo 9 dat vyřazeno, protože nebyla vyplněna nebo bylo napsáno např. sinusový rytmus, supraventrikulární tachykardie. Z tabulky č. 7 a grafu č. 5 vychází, že u 67,09 % byl zaznamenán nedefibrilovatelný úvodní rytmus a pouze u 32,91 % defibrilovatelný.

Tabulka 10 - Použito AED u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

Použito AED	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	27	34,18 %
Ne	52	65,82 %
Celkem	79	100 %

Graf 7 - Použito AED u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.



Ze získaných dat bylo možné zjistit, že ze 79 případů bylo u 34,18 % použit přístroj AED a u 65,82 % ne.

2.8 Proměnné

Se záměrem statistického zpracování byly výpočtům vstupního souboru přiřazeny číselné hodnoty. Proměnné byly rozděleny na závislé a nezávislé a všechny se týkají z kardiální příčiny kromě příčiny zástavy oběhu.

2.1.1. Závislé proměnné

V tomto šetření závislé proměnné znamenají výsledek KPR. Výsledku exitus letalis byla přiřazena číselná hodnota 1 a výsledku ROSC číselná hodnota 2.

Tabulka 11 - Závislá proměnná – výsledek KPR.

Výsledky KPR u zástav z kardiální příčiny	Přidělená číselná hodnota
Exitus letalis	1
ROSC	2

2.1.2. Nezávislé proměnné

Mezi nezávislé proměnné patří vnější faktory, které mohly ovlivnit výsledek KPR. Patří mezi ně délka trvání KPR od posádky ZZS, úvodní rytmu, příčiny zástavy oběhu a Sociodemografická proměnná – pohlaví.

Tabulka 12 - Nezávislá proměnná – vnější faktor – délka trvání KPR posádkou ZZS.

KPR posádkou ZZS (min.)	Přidělená číselná hodnota
1-10 min.	1
11-20 min.	2
21-30 min.	3
31 min. a více	4

Délka trvání KPR posádkou ZZS byla rozdělena do čtyř skupin a skupinám byly rozděleny hodnoty 1-4.

Tabulka 13 – Nezávislá proměnná – vnější faktor – úvodní rytmus.

Úvodní rytmus	Přidělená číselná hodnota
Defibrilovatelný	1
Nedefibrilovatelný	2

Pokud byl zaznamenán úvodní rytmus jako defibrilovatelný, byla tomuto výsledku přiřazena číselná hodnota 1, pokud nedefibrilovatelný, tak číselná hodnota 2.

Tabulka 14 - Nezávislá proměnná – příčiny zástavy oběhu.

Příčina zástavy oběhu za rok 2022	Přiřazená číselná hodnota
Kardiální	1
Respirační	2
Úraz	3
Neznámá	4
Jiná	5

Příčinám zástavy oběhu byly přiřazeny číselné hodnoty od 1-5.

Tabulka 15 - Sociodemografická proměnná – pohlaví.

Pohlaví	Přidělená číselná hodnota
Ženy	1
Muži	2

Ženám byla přiřazena číselná hodnota 1 a mužům číselná hodnota 2.

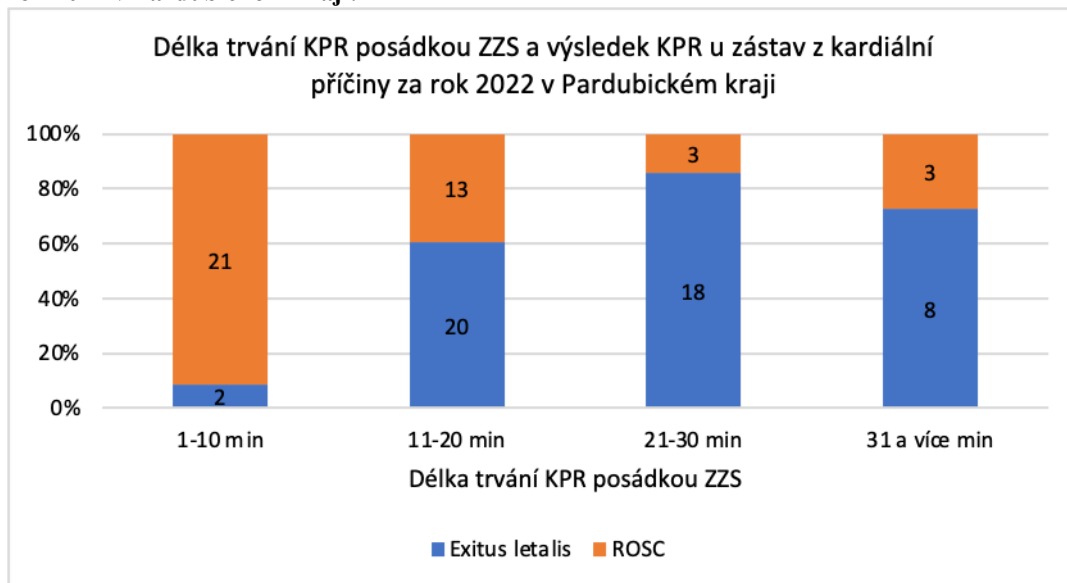
2.2. Kontingenční tabulky

V této kapitole budou výsledky práce analyzovány pomocí kontingenčních tabulek. Následně hypotézy studie budou popsány pomocí Chí kvadrát testu nezávislosti a pomocí Fisherova exaktního testu se zvolenou hladinou významnosti 0,05, tedy 5 %. (15,23)

Tabulka 16 - Délka trvání KPR posádkou ZZS a výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

Výsledky KPR	Exitus letalis		ROSC		Celkový součet	
	Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost
1-10 min.	2	8,70 %	21	91,30 %	23	100 %
11-20 min.	20	60,61 %	13	39,39 %	33	100 %
21-30 min.	18	85,71 %	3	14,29 %	21	100 %
31 min. a více	8	72,73 %	3	27,27 %	11	100 %
Celkem	48	54,55 %	40	45,45 %	88	100 %

Graf 8 - Délka trvání KPR posádkou ZZS a výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

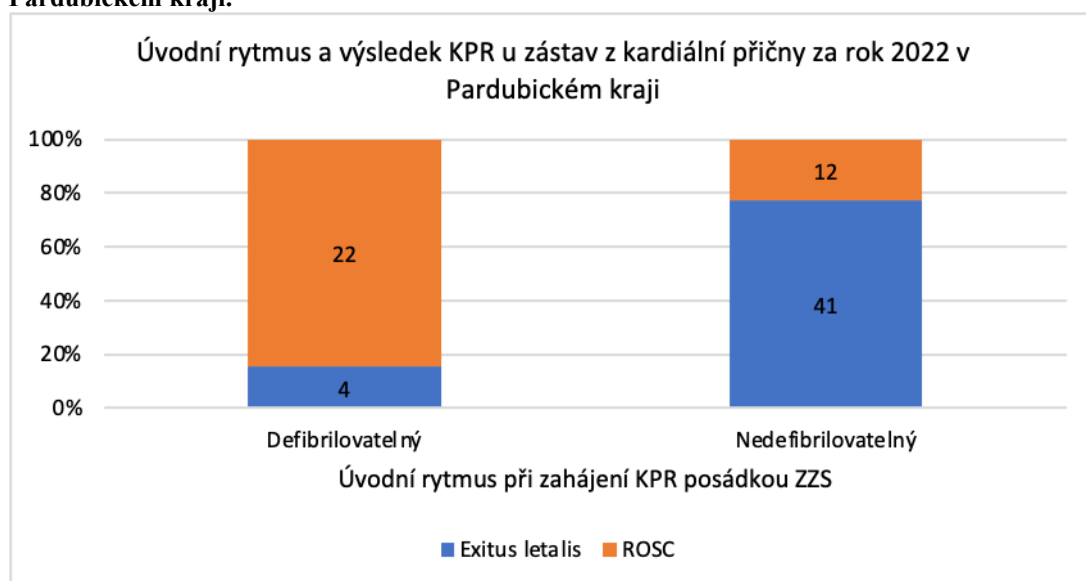


V roce 2022 v Pardubickém kraji posádka ZZS prováděla KPR celkem u 88 případů náhlé zástavy oběhu z kardiální příčiny z minimálně jednou minutou prováděnou resuscitací ZZS. Nejčastěji KPR trvala od 11 do 20 minut, a to celkem u 33 případů. Z této skupiny pouze u 39,39 % proběhl ROSC a u 60,61 % se nepodařil spontánní oběh cirkulace obnovit. Druhým nejčastějším intervalem délky trvání KPR posádkou ZZS bylo od 1 do 10 minut a to u 23 případů. Zde můžeme pozorovat, že pouze u 8,70 % se nepodařila obnovit spontánní cirkulace oběhu a u 91,30 % ano. Z těchto dat vyplývá, že čím kratší je délka trvání KPR posádkou ZZS, tím mají jedinci větší šanci na ROSC. Nejmenší kategorií je délka trvání KPR od 31 minut a déle, kde u 72,73 % proběhl exitus letalis a pouze u 27,27 byl ROSC

Tabulka 17 - Úvodní rytmus a výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

Výsledky KPR	Exitus letalis		ROSC		Celkový součet	
	Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost
Defibrilovatelný	4	15,38 %	22	84,62 %	26	100 %
Nedefibrilovatelný	41	77,36 %	12	22,64 %	53	100 %
Celkem	45	56,96 %	34	43,04 %	79	100 %

Graf 9 - Úvodní rytmus a výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.



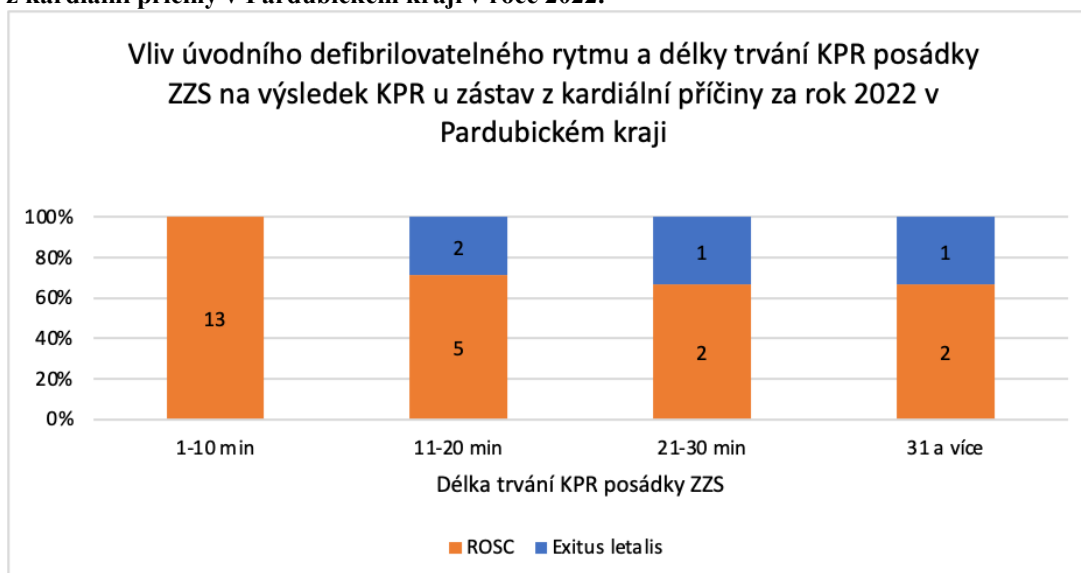
Data vyplněná pracovníky ZZS byly rozděleny dle guidelines z roku 2021 do skupiny defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus. Skupina defibrilovatelný rytmy obsahuje úvodní fibrilaci komor a komorovou tachykardii, na druhou stranu skupina nedefibrilovatelný rytmus obsahuje asystolii a bezpulsovou elektrickou aktivitu. Z celkového souboru 88 jich bylo 9 vyřazeno z důvodu špatného vyplnění nebo nemožnosti zařazení dat do definovaných skupin.

Převažující skupinu tvoří nedefibrilovatelný rytmus, který byl detekován u 53 případů a z nich se pouze u 22,64 % podařila obnovit spontánní oběhu, 77,36 % případů skončilo exitem letalis. Defibrilovatelných případů bylo pouze 26 a z nich se u 84,62 % podařil obnovit spontánní oběh cirkulace.

Tabulka 18 – Vliv úvodního rytmu a délky KPR posádky ZZS na výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny v Pardubickém kraji v roce 2022.

Úvodní rytmus	Defibrilovatelný				Celkem	
Výsledky KPR	ROSC		Exitus letalis		Absolutní četnost	Relativní četnost
Délka KPR	Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost		
1-10 min.	13	100 %	0	0 %	13	100 %
11-20 min.	5	71,43 %	2	28,57 %	7	100 %
21-30 min.	2	66,67 %	1	33,33 %	3	100 %
31 min. a více	2	66,67 %	1	33,33 %	3	100 %
Celkem	22	84,62 %	4	15,38 %	26	100 %

Graf 10 - Vliv úvodního rytmu a délky KPR posádky ZZS na výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny v Pardubickém kraji v roce 2022.



V tabulce č. 18 je možné vidět, zda má úvodní defibrilovatelný rytmus (komorová tachykardie a fibrilace komor) s délkou trvání KPR posádky ZZS vliv na výsledek KPR.

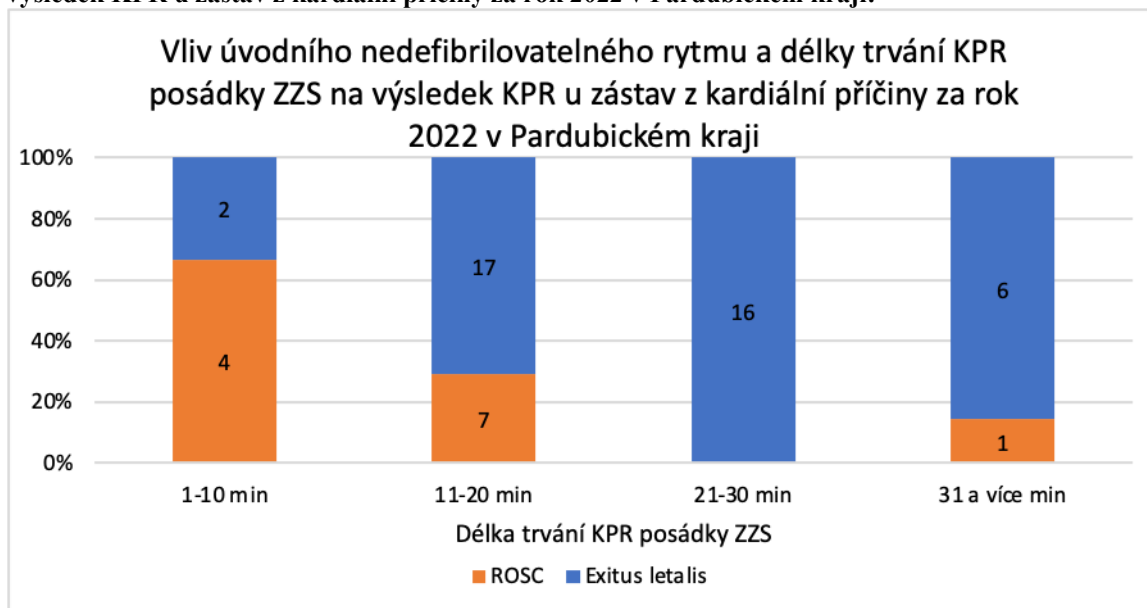
Z celkem 26 defibrilovatelných rytmů byl obnoven spontánní oběh cirkulace u 84,62 % případů. 100% výsledek úspěšnosti byl u KPR, která se prováděla do 10 minut, 71,43 % případů dobře dopadlo při délce trvání KPR posádky ZZS do 20 min a od 2. minuty byl výsledek stejný a to ten, že se spontánní oběh cirkulace obnovil u 66,67 % případů.

Exitus letalis při defibrilovatelném rytmu s KPR trvající 10 minut neproběhl žádný, u KPR do 20 minut proběhl u 28,57 % případů a od 21. minuty KPR posádky ZZS byl exitus letalis u 33,33 % případů.

Tabulka 19 - Vliv úvodního nedefibrilovatelného rytmu a délky trvání KPR posádky ZZS na výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.

Úvodní rytmus	Nedefibrilovatelný				Celkem	
	ROSC		Exitus letalis		Absolutní četnost	Relativní četnost
Výsledky KPR	Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost		
Délka KPR						
1-10 min.	4	66,67 %	2	33,33 %	6	1
11-20 min.	7	29,17 %	17	70,83 %	24	1
21-30 min.	0	0 %	16	100 %	16	1
31 min. a více	1	14,29 %	6	85,71 %	7	1
Celkem	12	22,64 %	41	77,36 %	53	1

Graf 11 - Vliv úvodního nedefibrilovatelného rytmu a délky trvání KPR posádky ZZS na výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.



Zde můžeme vidět, zda má nedefibrilovatelný rytmus (asystolie a bezpulzní elektrická aktivita) s délkou trvání KPR posádky ZZS vliv na výsledek KPR.

Případů s nedefibrilovatelným rytmem bylo celkem 53 a z nich pouze u 22,64 % proběhla obnova spontánního oběhu cirkulace. U KPR trvající

do 10 minut proběhla obnova spontánního oběhu cirkulace pouze 66,67 %, ale nejrozsáhlejší skupinou byla KPR posádky ZZS trvající do 20 minut, u kterých bylo 24 případů z nich pouze u 29,12 % proběhl ROSC. U resuscitace, která trvala do 30 minut, proběhl u všech 16 případů exitus letalis.

Z výsledků je tedy patrné, že u nedefibrilovatelného rytmu délka trvání KPR posádky ZZS hraje velmi důležitou roli na výsledek KPR.

2.9 Výsledky

Hypotéza č. 1 - Čím je kratší délka trvání KPR posádkou ZZS, tím je větší úspěšnost KPR.

Hypotéza se potvrdila. Hypotéza na hladině významnosti 5 % říká, že zde určitá závislost jednotlivých znaků existuje. Výsledek testovaného kritéria je $G = 29,715$ a kritická hodnota $\chi_{(1-\alpha)}$, $df = 7,815$.

Hypotéza č. 2 - Úvodní rytmus u OHCA KPR posádkou ZZS ovlivňuje úspěšnost KPR.

Hypotéza se potvrdila. Hypotéza na hladině významnosti 5 % říká, že zde určitá závislost jednotlivých znaků existuje. Výsledek testovaného kritéria je $G = 27,327$ a kritická hodnota $\chi_{(1-\alpha)}$, $df = 3,841$.

Hypotéza č. 3 - Čím je kratší délka trvání KPR posádkou ZZS u defibrilovatelného rytmu, tím je větší úspěšnost KPR.

Hypotéza byla testovaná pomocí Fisherova exaktního testu, ve kterém vyšla hodnota $p=0,065$, tudíž je šetření statisticky nevýznamné. Ale na základě výsledků popisné statistiky, viz. tabulka č. 16, je možné pozorovat, že úspěšnost KPR je do 10 min. 100 % a postupně se snižuje, čímž vyvozujeme závěr, že se hypotéza potvrdila.

3. Diskuze

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit vliv délky KPR prováděné posádkou ZZS na výsledek KPR, kdy náhlá zástava oběhu vznikla z kardiálního důvodu. Práce se zabývala pouze poskytováním rozšířené neodkladné resuscitace, přičemž práce také zkoumala vliv úvodního rytmu na výsledek KPR a souvislosti defibrilovatelného rytmu a délky KPR na její úspěšnost.

Hypotéza č. 1 - Čím je kratší délka trvání KPR posádkou ZZS, tím je větší úspěšnost KPR.

V nizozemské studii z roku 2020 vyplývá, že 90 % pacientů u OHCA dosáhne ROSC v 15. minutě. (20) Nizozemská studie se skoro shoduje se studií v USA, kde dosáhlo 89,7 % pacientů ROSC v 16,1. minutě. (40) Podobné výsledky nám také ukazuje australská studie, ve které je patrné, že ROSC do 10 minut proběhl u 86,8 % případů a od 11-20 minuty proběhla obnova spontánního oběhu u 43,9 % pacientů. (35)

Z výzkumu v Pardubickém kraji vyplývá, že v roce 2022 dosáhlo 91,3 % pacientů ROSC v 1–10 minutě KPR, přičemž medián je 6 min. Ve druhé skupině 11-20 minut bylo přeživších 39,39 % s mediánem 15 minut trvání KPR. Výsledky z této studie jsou o mnoho lepší než výsledky se studií v zahraničí a potvrzují, že je patrně větší úspěšnost přežití jeli délka KPR posádkou ZZS kratšího intervalu.

Hypotéza č.2 - Úvodní rytmus u OHCA KPR posádkou ZZS ovlivňuje úspěšnost KPR.

V této práci se úvodní rytmy řadily dle guidelines 2021 do dvou kategorií. Úvodní rytmus defibrilovatelný a úvodní rytmus nedefibrilovatelný. Tato hypotéza zkoumala, jaký z těchto úvodních rytmů má větší vliv na úspěšnost KPR posádky ZZS. U defibrilovatelného rytmu dosáhlo obnovy spontánního oběhu celkem 84,62 %, natož to u nedefibrilovatelného rytmu pouze 22,64 %.

Z toho plyne výsledek, že na úvodním rytmu záleží a větší šanci na přežití mají pacienti s defibrilovatelným rytmem.

Výsledky diplomové práce se shodují se zjištěním španělské studie z roku 2017, která ukázala, že u 30,4 % případů proběhl ROSC, z nichž 50,6 % pacientů mělo úvodní rytmus defibrilovatelný. (43)

Nizozemská studie z roku 2020, která zkoumala kdy transportovat pacienty při srdeční zástavě OHCA, ve své práci zmiňuje, že u jedinců s brzkým návratem ROSC se vyskytoval větší podíl defibrilovatelného rytmu. (20)

Ovšem výsledky práce se neshodují s výsledky studie EuReCa one, ve které vyšlo, že úvodní rytmus defibrilovatelný byl pouze u 22,5 % případů a nedefibrilovatelný rytmus celkem u 77,5 %. (48)

Hypotéza č. 3 - Čím je kratší délka trvání KPR posádkou ZZS u defibrilovatelného rytmu, tím je větší úspěšnost KPR.

Portugalská studie z roku 2022 říká, že iniciální rytmus u pacientů je důležitá predispozice k úspěšnosti KPR. Z jejich výsledků je zřejmé, že ROSC byl významně patrnější, když byla u pacientů zahájena okamžitá resuscitace a když jejich iniciální rytmus byl defibrilovatelný. Výsledky portugalské práce také potvrzují důležitost zahájení KPR, určení úvodního rytmu a co nejrychlejší zásah odborných zdravotníků (ALS). Tyto výsledky se ztotožňují s výsledky výzkumné práce. Z nichž je patrné, že při výskytu úvodního defibrilovatelného rytmu s kratší délkou trvání KPR byl větší výskyt obnovy spontánního oběhu cirkulace. (8)

Pekingská studie došla k výsledkům, že prostřední hodnota délky trvání KPR u osob mající ROSC byla 20,8 min. Z celkového počtu osob, kteří byli přijati do emergentní ambulance již s obnovou spontánního oběhu, se pouze u 21,2 % vyskytoval úvodní defibrilovatelný rytmus. (29)

Oproti výsledkům Pekingské studie, medián délky trvání KPR u všech případů s obnovou spontánního oběhu v Pardubickém kraji za rok 2022, je 10 minut.

Ve studii v Polsku z roku 2019 vyšlo, že pouze u 15 % případů se objevil defibrilovatelný rytmus, z nichž u 34 % pacientů došlo k obnově spontánního oběhu. V této studii se defibrilovatelný rytmus objevil u 32,91 % pacientů, z nichž 84,62 % dosáhlo ROSC. (9)

4. Závěr

Diplomová práce se zabývala vlivem délky rozšířené kardiopulmonální resuscitace na prognózu srdeční zástavy z kardiální příčiny. Cílem práce bylo zhodnotit délku trvání KPR posádkou ZZS na místě OHCA, zhodnotit úspěšnost KPR posádkou ZZS u OHCA s výsledkem KPR a v závěru bylo cílem zhodnotit souvislost úvodního rytmu a délky trvání KPR na její úspěšnost.

Teoretická práce se věnovala náhlé srdeční zástavě, jejím příčinám a také historii kardiopulmonální resuscitace. Dále se zabývala vývojem guidellines KPR od roku 2000, neodkladnou resuscitací (BLS), rozšířenou neodkladnou resuscitací (ALS) a v neposlední řadě se věnovala poresuscitační péči a etice.

V empirické části práce se uskutečnila analýza získaných dat s následnou popisnou statistikou pomocí Chí kvadrát testu nezávislosti a Fisherova exaktního testu. Vstupní data byla poskytnuta ZZS Pardubického kraje za rok 2022 a pro účely tohoto výzkum byla použita pouze data náhlé zástavy oběhu z kardiální příčiny a data, u kterých délka trvání KPR posádkou ZZS trvala minimálně jednu minutu. V rámci této diplomové práce byly stanoveny tři hypotézy:

- H1: Čím je kratší délka trvání KPR posádkou ZZS, tím je větší úspěšnost KPR.
- H2: Úvodní rytmus u OHCA KPR posádkou ZZS ovlivňuje úspěšnost KPR.
- H3: Čím je kratší délka trvání KPR u defibrilovatelného rytmu, tím je větší úspěšnost KPR.

První hypotéza se potvrdila. Kratší délka trvání KPR posádkou ZZS na místě náhlé zástavy oběhu má vliv na dosažení ROSC. V diplomové práci je patrné, že při resuscitaci do 10 minut mají pacienti větší šanci na přežití, než u KPR trvajících 21-30 minut.

Druhá hypotéza se potvrdila. Úvodní rytmus u OHCA KPR posádkou ZZS má vliv na úspěšnost přežití. Z práce je patrné, že při iniciálním defibrilovatelném rytmu přežilo 84,62 % pacientů.

Třetí hypotéza věnovala pozornost souvislosti úvodnímu defibrilovatelnému rytmu a délky trvání KPR na její úspěšnost. Hypotéza se na základě popisné statistiky potvrdila. V diplomové práci je zjevná 100 % úspěšnost u kardiopulmonální resuscitace, která trvala do 10 minut. Při delším trvání KPR bylo zřetelné postupné klesání úspěšnosti přežití.

Pokud by bylo provedeno další výzkumné šetření v dané problematice, tak bych doporučila ho rozšířit o data s neurologickými výsledky, aby bylo možné hlubší porovnání se zahraničními studii. V neposlední řadě bych doporučila rozšířit povědomí společnosti o nutnosti poskytování KPR, o jejich doporučených postupech a umožnit veřejnosti i praktický nácvik kardiopulmonální resuscitace.

5. Seznam použité literatury

- 1 ACIERNO, Louise J. *The History of Cardiology*. Spojené státy americké: CRC Press, 1994. ISBN 978-1850703396.
- 2 *Bible: Písmo svaté Starého a Nového zákona (včetně deuterokanonických knih) : český ekumenický překlad*. 15. vydání (6. opravené vydání). Praha: Česká biblická společnost, 2021. ISBN 978-80-7545-104-0.
- 3 BOSSAERT, Leo a Douglas CHAMBERLAIN. A history of the European Resuscitation Council. *European Resuscitation Council* [online]. 2013. [cit. 2024-04-30]. Dostupné z: <https://www.erc.edu/about/history>
- 4 BULAVA, Alan. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0468-0.
- 5 BYDŽOVSKÝ, Jan. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6.
- 6 BYDŽOVSKÝ, Jan. *První pomoc*. Praha: Grada Publishing, 2001. ISBN 9788024700991.
- 7 CADOGAN, Mike. History of cardiopulmonary resuscitation. *Life in the fastlane* [online]. 2023 [cit. 2024-04-30]. Dostupné z: <https://litfl.com/history-of-cardiopulmonary-resuscitation/>
- 8 CARVALHO, Nuno Mourão, MARTINS, Vera CARTAXO, Ana MARREIROS, Emília JUSTO, Carlos RAPOSO a Alexandra BINNIE. Out-of-hospital cardiac arrest in the Algarve region of Portugal: a retrospective registry trial with outcome data. *European Journal of Emergency Medicine* [online]. 2022, **29**(2), 134-139. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000885>
- 9 CZAPLA, Michał, Marzena ZIELIŃSKA, Anna KUBICA-CIELIŃSKA, Dorota DIAKOWSKA, Tom QUINN a Piotr KARNIEJ. Factors peiated with return of spontaneous circulation after out-of-hospital cardiac arrest in Poland: a one-year retrospective study. *BMC Cardiovascular Disorders* [online]. 2020, **20**(1), 288. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01571-5>

- 10 DEBARD, Mark L. The history of cardiopulmonary resuscitation. *Annals of Emergency Medicine* [online]. 1980, **9**(5), 273-275. ISSN 01960644. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(80\)80389-1](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(80)80389-1)
- 11 DRÁBKOVÁ, Jarmila, Charles D. DEAKIN, Jasmeet SOAR, Bernd W. BÖTTIGER a Gary SMITH. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. *Resuscitation* [online]. 2005, **67**, S39-S86. ISSN 03009572. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2005.10.009>
- 12 DVOŘÁČEK, David. Historie resuscitace. *Urgentní medicína* [online]. 2009, **12**(3), 34. ISSN 1212-1924. Dostupné z: https://urgentnimedcina.cz/casopisy/UM_2009_03.pdf
- 13 ERC Guidelines. *Crpguidelines.eu* [online]. 2024 [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: <https://cprguidelines.eu/>
- 14 FIELD, John M., Mary Fran HAZINSKI, Michael R. SAYRE, et al. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* [online]. 2010, **122**(18), 640-656. Dostupné z: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970889>
- 15 Fisher Exact Probability Test: 2x4. *Vassarstats.net* [online]. 2024 [cit. 2024-05-06]. Dostupné z: <http://vassarstats.net/fisher2x4.html>
- 16 FRANĚK, Ondřej, Jiří KNOR a Anatolij TRUHLÁŘ. Neodkladná resuscitace: Doporučený postup. *Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP* [online]. 2017 [cit. 2024-04-30]. Dostupné z: https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2017_nr.pdf
- 17 FRANĚK, Ondřej. Co je nového v Guidelines 2015. *Zachrannasluzba.cz* [online] [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: <https://zachrannasluzba.cz/co-je-noveho-v-guidelines-2015/>
- 18 FRANĚK, Ondřej. Doporučení pro resuscitaci 2005, Co se změnilo. *Strany potápěčské* [online] 2005 [cit. 2024-04-30]. Dostupné z: <https://stranypotapecske.cz/teorie/kpr2005.asp?str=200512032112300>

- 19 FRANĚK, Ondřej. *Mimonemocniční náhlá zástava oběhu a neodkladná resuscitace dospělých v terénu* [online]. Praha: Česká lékařská komora, 2011, 1-15. Dostupné z:
https://www.zachrannasluzba.cz/zajimavosti/2010_resuscitace.pdf
- 20 GRAFF, Corina de, Dominique N. V. DONDEERS, Stefanie G. BEESEMS, José P. S. HENRIQUES a Rudolph W. KOSTER. Time to Return of Spontaneous Circulation and Survival: When to Transport in out-of-Hospital Cardiac Arrest? *Prehospital Emergency Care*, [online]. 2021, **25**(2), 171–181. Dostupné z: <https://www-tandfonline-com.ezproxy.is.cuni.cz/doi/full/10.1080/10903127.2020.1752868>
- 21 HALUZÍKOVÁ, Jana. *Základy první pomoci a přednemocniční péče pro nelékařské obory*. Praha: Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-1739-0.
- 22 HRADECKÁ, Lenka. Algoritmus ABCDE. *Zdravi.euro.cz* [online]. 2010 [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanky/algoritmus-abcde/>
- 23 KÁBRT, Milan. *Aplikované statistika- Test Chí-kvadrát nezávislosti v kontingenční tabulce* [online]. [cit. 2024-05-04]. Dostupné z:
<http://www.milankabrt.cz/testNezavislosti/>
- 24 KANG, Youngjoon. Management of post-cardiac arrest syndrome. *Acute and Critical Care* [online]. 2019, **34**(3), 173-178. Dostupné z:
<https://www.accjournal.org/upload/pdf/acc-2019-00654.pdf>
- 25 KARGES, Wolfram J.P. a Sascha Al DAHOUK. *Vnitřní lékařství: stručné repetitorium*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3108-7.
- 26 KASAL, Eduard. Doporučení pro kardiopulmonální resuscitaci 2005 – změny oproti doporučením z roku 2000. *Anest. intenziv. Med.* [online]. 2006, **17**(2), 123-129. Dostupné z:
<https://www.aimjournal.cz/pdfs/aim/2006/02/12.pdf>
- 27 KLEMENTA, Bronislav, Olga KLEMENTOVÁ a Pavel MARCIÁN. *Resuscitace*. 2., rozš. vyd. Olomouc: Epava, 2014. ISBN 978-80-86297-47-7.

- 28 KODET, Jiří, David PEŘAN, Jitka CALLENOVÁ, Patrik Christian CMOREJ, Jana DJAKOW a et al. ABCDE. *Akutne.cz* [online]. 2016 [cit. 2023-11-26]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/education/cs/246-abcde/>
- 29 LIAN, Huixin, Andong XIA, Xinyan QIN a Sijia TIAN. Association between duration of return of spontaneous circulation and outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Emerg Crit Care Med* [online]. 2022, **2**(4), 191–196. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/EC9.0000000000000054>
- 30 MALÁSKA, Jan, Jan STAŠEK, Milan KRATOCHVÍL a Václav ZVONÍČEK. *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf, 2020. ISBN 978-80-7345-675-7.
- 31 MÁLEK, Jiří a Jiří KNOR. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3.vydání. Maxdorf, 2019. ISBN 978-80-7345-595-8.
- 32 MÁLEK, Jiří a Jiří KNOR. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0590-8.
- 33 MATĚJOVIČ, Martin. Intenzivní medicína. *Postgraduální medicína - Odborný časopis pro lékaře* [online]. 2012, **14**(5), 467-479. Dostupné z: <https://www.resuscitace.cz/files/files/0/wjz7j/prehledovy-clanek-resuscitace-v-nemocnici-publikov.pdf>
- 34 NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Čtvrté vydání. Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-450-7.
- 35 NEHME, Ziad, Emily ANDREW, Stephen A. BERNARD a Karen L. SMITH. Impact of cardiopulmonary resuscitation duration on survival from paramedic witnessed out-of-hospital cardiac arrests: An observational study. *Resuscitation* [online]. 2016, **100**, 25-31. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.12.011>
- 36 NOLAN, Jerry P., Charles D. DEAKIN, Jasmeet SOAR, Gavin D. PERKINS, Robin DAVIES a et al. Post-resuscitation care guidelines. *Resuscitation Council UK* [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.resus.org.uk/print/pdf/node/11329>

- 37 OŠŤÁDAL, Petr. Ischemicko-reperfuzní poškození po srdeční zástavě a protektivní účinky hypotermie. *Kardiol Rev Int Med* [online]. 2009, **11**(1), 11-15. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2009-1/ischemicko-reperfuzni-poskozeni-po-srdecni-zastave-a-protektivni-ucinky-hypotermie-31317>
- 38 PLEVOVÁ, Ilona a Renáta ZOUBKOVÁ. *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-0890-9.
- 39 POKORNÝ, Jiří. Profesor Peter J. Safar, MD (1924–2003) – neuvěřitelná životní dráha. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2007, **18**(5), 305-314. Dostupné z: <https://www.aimjournal.cz/pdfs/aim/2007/05/06.pdf>
- 40 REYNOLDS, Joshua C., Adam FRISH, Jon C. RITTENBERGER a Clifton W. CALLAWAY. Duration of Resuscitation Efforts and Functional Outcome after Out-of-Hospital Cardiac Arrest: When Should We Change to Novel Therapies? *Circulation* [online]. 2013, **128**(23), 2488–2494. Dostupné z: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.002408>
- 41 RIEDEL, Martin. *Dějiny kardiologie*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-614-4.
- 42 ROGOZOV, Vladislav. Historie resuscitace I.*(Od prehistorie do konce 17. století). *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2003, **14**(1), 37-48. ISSN 1214-2158. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2003-1/historie-resuscitace-i-od-prehistorie-do-konce-17-stoleti-27063>
- 43 ROSELL-ORTIZ, Fernando, Xavier ESCALADA-ROIG, Patricia FERNÁNDEZ DEL VALLE, et al. Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) attended by mobile emergency teams with a physician on board. Results of the Spanish OHCA Registry (OSHCAR). *Resuscitation* [online]. 2017, **113**, 90-95. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.01.029>

- 44 ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.
- 45 ŠEBLOVÁ, Jana, Jaromír MATĚJEK a kolektiv. *Etika urgentní medicíny z pohledu každodenní praxe*. Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-3007-8.
- 46 SEKHON, Mypinder S., Philip N. AINSLIE a Donald E. GRIESDALE. Clinical pathophysiology of hypoxic ischemic brain injury after cardiac arrest: a “two-hit” model. *Crit Care* [online]. 2017, **21**(90). Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1670-9>
- 47 ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURÁČ a Jana VIDUNOVÁ. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-433-0.
- 48 ŠKULEC, R, R ŠÍN, J KNOR, et al. Epidemiologie mimonemocniční náhlé zástavy oběhu v České republice – národní výsledky studie EuReCa ONE. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2017, (3), 176-182.
- 49 SOVOVÁ, Eliška a Jarmila SEDLÁŘOVÁ. *Kardiologie pro obor ošetřovatelství*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4823-8.
- 50 THOMSON, Mackenzie. Historical ILCOR Guideline Updates 1995-2020. *Nhcps.com* [online]. 2017. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: <https://nhcps.com/historical-archive-ilcor-guideline-updates-1995-2020/>
- 51 TRUHLÁŘ, Anatolij. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015: Souhrn doporučení. *Urgentní medicína - Časopis pro neodkladnou lékařskou péči* [online]. 2015, **18**, 60. ISSN 1212-1924. Dostupné z: <https://www.resuscitace.cz/files/files/0/j79oh/um-mimoradne-2015-final-preview.pdf>
- 52 TRUHLÁŘ, Antonín, Renata ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ, JML DIZON, Jana DJAKOW, Jarmila DRÁBKOVÁ, Ondřej FRANĚK a ET AL. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2021, **32**(Suppl. A), 72 s. Dostupné z: <https://www.resuscitace.cz/files/files/0/yhj6s/gl-2021-summary-final-cz.pdf>

6. Seznam zkratek

°C	stupeň Celsia (jednotka teploty)
4H/4T	reverzibilní příčiny zástavy oběhu
AED	automatizovaný externí defibrilátor
ALS	advanced life support
BLS	basic life support
Cm	centrimetr (jednotka délky)
CO ₂	oxid uhličitý
CT	výpočetní tomografie
č.	číslo
EKG	elektrokardiografie
EMS	Emergency Medical Service
ERC	European Resuscitation Council
GCS	glasgow coma scale
i.o.	intraoseální vstup
i.v.	intravenózní vstup
ICHS	ischemická choroba srdeční
J	joule (jednotka energie)
Kg	kilogram (jednotka hmotnosti)
kPa	kilopascal (jednotka tlaku)
KPR	kardiopulmonální resuscitace
mg	miligram (jednotka hmotnosti)
min.	minuta (jednotka času)
ml	mililitr (jednotka objemu)
Mm Hg	milimetr rtuťového sloupce (jednotka hydrostatického tlaku)
Mmol/l	milimol na litr (jednotka koncentrace)
např.	například
O ₂	kyslík
OHCA	Out of Hospital Cardiac Arrest
RASS	Richmond Agitation-Sedation Scale

ROSC	Restore of Spontaneous Circulation
RV	rychlá lékařská pomoc
RZP	rychlá zdravotnická pomoc
s.	sekunda (jednotka času)
SpO ₂	periferní saturace hemoglobinu O ₂
tzv.	takzvaně
ZZS	zdravotnická záchranná služba

7. Seznam grafů

Graf 1 - Příčiny zástavy oběhu za rok 2022 v Pardubickém kraji.	33
Graf 2 - Pohlaví u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji. ...	34
Graf 3 - Délka trvání KPR od ZZS u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	36
Graf 4 - Výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	37
Graf 5 - Trvání ROSC u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	38
Graf 6 - Úvodní rytmus u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	39
Graf 7 - Použito AED u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	40
Graf 8 - Délka trvání KPR posádkou ZZS a výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	43
Graf 9 - Úvodní rytmus a výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	44
Graf 10 - Vliv úvodního rytmu a délky KPR posádky ZZS na výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny v Pardubickém kraji v roce 2022.	45
Graf 11 - Vliv úvodního nedefibrilovatelného rytmu a délky trvání KPR posádky ZZS výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	46

8. Seznam tabulek

Tabulka 1 - Příčina zástavy oběhu u pacientů na výzvu KPR za rok 2022 v Pardubickém kraji.	33
Tabulka 2 - Výskyt zástav z kardiální příčiny ve vztahu k pohlaví za rok 2022 v Pardubickém kraji.	34
Tabulka 3 - Věkový průměr ke vztahu k pohlaví u zástav z kardiální příčiny v roce 2022 v Pardubickém kraji.	35
Tabulka 4 - Modus a medián věku ke vztahu k pohlaví u zástav z kardiální příčiny v roce 2022 v Pardubickém kraji.	35
Tabulka 5 - Délka trvání KPR od ZZS u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	35
Tabulka 6 - Popisná statistika – průměr a medián – délka trvání KPR posádky ZZS u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	36
Tabulka 7 - Výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	37
Tabulka 8 - Trvání ROSC u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	37
Tabulka 9 - Úvodní rytmus u srdečních zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	38
Tabulka 10 - Použito AED u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	39
Tabulka 11 - Závislá proměnná – výsledek KPR.	40
Tabulka 12 - Nezávislá proměnná – vnější faktor – délka trvání KPR posádkou ZZS.	41
Tabulka 13 – Nezávislá proměnná – vnější faktor – úvodní rytmus.	41
Tabulka 14 - Nezávislá proměnná – příčiny zástavy oběhu.	41
Tabulka 15 - Sociodemografická proměnná – pohlaví.	42
Tabulka 16 - Délka trvání KPR posádkou ZZS a výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	42
Tabulka 17 - Úvodní rytmus a výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	44

Tabulka 18 – Vliv úvodního rytmu a délky KPR posádky ZZS na výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny v Pardubickém kraji v roce 2022.	45
Tabulka 19 - Vliv úvodního nedefibrilovatelného rytmu a délky trvání KPR posádky ZZS na výsledek KPR u zástav z kardiální příčiny za rok 2022 v Pardubickém kraji.	46